DOCUMENT RESUME

ED 187 480 PS 011 612

TITLE	Immunization.
INSTITUTION	International Children's Centre, Paris (France).
SPONS AGENCY	Department of Health, Education, and Welfare, Washington, D.C.
PUB DATE	Dec 79
NOTE	182p.; A publication of the ICC/HEW Programme on the "Development of Information on Early Childhood." For other papers in this series, see PS 011 611-614.
LANGUAGE	English; French; Spanish
EDRS PRICE	MF01/PC08 Plus Postage.
DESCRIPTORS	*Children; *Communicable Diseases; Cytology; *Diseases; French; Guidelines; Health Materials; Health Programs; *Immunization Programs; Mass Media; *Prevention; Program Development; Spanish

ABSTRACT

These pamphlets present facts, background information and guides on the immunization of children against preventable diseases. Individual pamphlets are provided for mass media specialists, health personnel in the field, health policy makers and program administrators, as well as university personnel. Contents include a specification of the role of the media in immunization efforts; a discussion of when, against what, and how to immunize; guides for organizing immunization programs; an overview of program planning and implementation considerations; and a review of the biophysiology of immunization. Each pamphlet is given in Spanish, French and English versions. (Author/RH)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

International Children's Centre

ED187480

PS 011 612

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION & WELFARE
NATIONAL INSTITUTE OF EDUCATION

THIS DOCUMENT HAS BEEN REPRODUCED EXACTLY AS RECEIVED FROM THE PERSON OR ORGANIZATION ORIGINATING IT. POINTS OF VIEW OR OPINIONS STATED DO NOT NECESSARILY REPRESENT OFFICIAL NATIONAL INSTITUTE OF EDUCATION POSITION OR POLICY

IMMUNIZATION

A DOCUMENT FOR MASS MEDIA SPECIALISTS

DEDICATED TO THE INTERNATIONAL YEAR OF THE CHILD.
THIS PUBLICATION HAS BEEN MADE POSSIBLE BY A GRANT FROM THE U.S. DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION AND WELFARE.

CIE

Available in French, English and Spanish.
Can be freely reproduced, translated into other languages and adapted for local use, with the permission of the ICC.

For additional information,

Please contact the :

INTERNATIONAL CHILDREN'S CENTRE

Programme on the Development of Information on Early Childhood,

Château de Longchamp
Carrefour de Longchamp
Bois de Boulogne

75016 PARIS
France

FACTS:

Five million children die every year from diseases which immunization can prevent. Thousands more are unnecessarily handicaped for life.

It costs more to treat disease than to prevent it.

The World Health Organization campaign has already eradicated smallpox. It can do the same for other diseases.

It is the W. H. O.'s objective to immunize every child in the world against preventable diseases by 1990.

All children must be immunized to be individually protected. At least 80 % of the population must be immunized to eliminate the risk of an epidemic breaking out.

QUESTIONS TO ASK :

- **WHY ARE CHILDREN STILL DYING FROM PREVENTABLE DISEASES ?**

Major reasons are :

Lack of public motivation and interest.

Insufficient enthusiasm on the part of health authorities.

Inadequate financing of programmes which would permit widespread use of vaccines.

Insufficient or poorly trained health and paramedical personnel.

Difficulty of establishing proper storage or handling in remote or rural areas.

- **WHICH OF THESE APPLIES IN YOUR COUNTRY ? CAN YOU DO ANYTHING TO HELP ?**

- **WHY IMMUNIZE ?**

The aim of immunization is the prevention of disease.

In any immunization programme :

- protection must be as strong as possible,
- the number of injections as few as possible,
- the risk of reaction as slight as possible.

INFORMATION ON DISEASES IMMUNIZATION CAN PREVENT

POLIOMYELITIS	attacks children under 5 and leaves them paralysed for life; 1.5 % die of it.
TUBERCULOSIS	There are 3.5 million new cases every year. Half a million die. Its more serious forms, including tuberculous meningitis, occur in children ***under 5.***
DIPHTHERIA	Incidence is not well known but hundreds of thousands of children under six are attacked by it every year. Its effects are serious and can be fatal.
TETANUS	An infant is exposed as soon as it is born. The umbilical wound is vulnerable (due to poor sanitation, covering the umbilicus with animal dung and other ancestral traditions). In some developing countries 2 % of newborns have tetanus. 80 % of these newborns die of it.
MEASLES	Almost all children contract it sometime. Between 1 and 10 % die of it in developing countries, 1 in 10,000 die of it in industrial countries. In 1 - 3 % there are often serious nervous system complications involving hearing and sight.
WHOOPING COUGH	Can be fatal if contracted in the first few months. It is a disease which may persist for 10 or 12 weeks. The toxin produced by the organism responsible causes paroxysms of coughing which exhaust both patients and parents and can permanently damage lungs.

Schedules differ from one country to another but the guiding principles are the same.

What is the recommended schedule in your country ?
Do you know the thinking behind it ?
Do you help to publicise it ?
Here are the schedules of three different parts of the world for comparison :

UNITED STATES OF AMERICA	
AGE	IMMUNIZATION
- 2 months	D P T *- + triple Polio - oral
- 4 months	D P T - + triple Polio - oral
- 6 months	D P T -
- 15 months	Measles - Rubella - Mumps - combined
- 18 months	D P T - booster + Triple Polio - oral
- 4 to 6 years	D P T - booster + Triple Polio - oral
- 14 to 16 years	Tetanus - diphtheria booster

** D P T : diphtheria, whooping cough, tetanus*

CAMEROON		
VISIT	AGE	IMMUNIZATION
1st	6 - 8 weeks	D P T * + Oral Polio No. 1 + B C G
2nd	1 month after	D P T + Oral Polio No. 2
3rd	2 months after	D P T + Oral Polio No. 3
4th	9 to 23 months	Measles + Smallpox
5th	12 - 18 months after	D P T - Booster + Polio

In areas with limited resources, it is most wise to reduce the number of visits to health centres to a minimum and to combine the program as much as possible with other maternal and child health services.

FRANCE	
AGE	IMMUNIZATION
- 3 months	D P T * - Polio
- 4 months	D P T - Polio
- 5 months	D P T - Polio
- 12 - 18 months	D P T - Polio + measles
- 12 - 24 months	Smallpox (legally suppressed)
- 0 - 6 years	B C G
- 5 - 6 years	D T - Polio measles booster
- 10 - 11 years	D T - Polio - booster (+ rubella in girls) Smallpox booster Tuberculin test + B C G *(1)*
- 15 - 16 years	T - Polio booster Tuberculin test + B C G *(1)*
- 20 - 21 years	T - Polio booster Tuberculin test + B C G *(1)* Smallpox booster
- later on	T booster every 10 years

(1) if needed

THE ROLE OF THE MEDIA IS :

- **TO KEEP PEOPLE INFORMED**

Information to parents is essential for the success of any immunization programme.

Remind them of the nature of the disease the programme is designed to prevent.

Tell them where and when their child can be immunized.

Tell them what effect the immunization can have.

- **ALSO TO ASK QUESTIONS ON THE PARENTS' BEHALF**

The questions should be asked in an unsensational calm way which elicits the facts but does not result in sensational overheated arguments between medical personnel.

Parents do not have the information to decide who is right in such an encounter.

A CAUTIONARY TALE !

The media in Great Britain was blamed for the recent whooping cough epidemic.

Media coverage of the risk of brain damage associated with the whooping cough vaccine began in late 1 9 7 4 with the publication of a medical report.

The wide publicity given to this report caused a drop of vaccination for whooping cough from 80 % to 35 %.
What was even more important was that the incidence of vaccination against tetanus and diphtheria dropped too.

At its peak, there were still over 1,000 cases of whooping cough per week.

In 1 9 7 9 with the epidemic past its peak, there are still over 400 cases per week.

The horror of the whooping cough epidemic has pushed vaccinations back up to 50 %, but this is still well below the 1 9 7 4 level.

ARE THERE LESSONS TO BE LEARNED FROM THIS ?

THE MEDIA MUST VERIFY FACTS AND PROVIDE CAREFULLY PREPARED AND PRESENTED INFORMATION. THE POPULATION NEEDS TO KNOW THE FACTS CLEARLY AND SIMPLY.

YOU CAN HELP HEALTH PERSONNEL ACHIEVE THE W. H. O. OBJECTIVE OF SAFELY REDUCING DEATH AND HANDICAP DUE TO DIPHTHERIA, WHOOPING COUGH, TETANUS, MEASLES, POLIOMYELITIS AND TUBERCULOSIS BY IMMUNIZING EVERY CHILD IN THE WORLD BY 1990.

INTERNATIONAL CHILDREN'S CENTRE

Septembre 1979

IMMUNIZATION STRATEGY

Technical note for the use of health personnel working in the field

I. WHAT IS THE PURPOSE OF IMMUNIZATION

Infectious diseases cause death or invalidity to large numbers of children.

For many of them, there is no really effective treatment.

On the other hand, immunization can protect against certain infectious diseases even before they have attacked an individual. It is therefore a typical example of an activity for primary prevention.

The World Health Organization and UNICEF are placing great emphasis on the importance of immunization at the present time, and have established an «Expanded Programme of Immunization» which is intended to make immunization available to all the children in the world by the year 1990. This programme is concerned with six diseases - measles, whooping-cough and tetanus because they are very deadly in early childhood, poliomyelitis because it causes a great deal of invalidity, tuberculosis because it is still quite frequent among children, and diphtheria which is less frequent but attacks mainly children under five.

Since smallpox has disappeared from the world since 26 October 1977 (except for one case of accidental contamination in a laboratory in England in 1978), smallpox vaccination is at present being eliminated from programmes.

Other diseases which are not so universally widespread, such as yellow fever, or for which immunization is only valid during an epidemic (cholera , cerebrospinal meningitis), also need to be considered.

II. MECHANISM OF ACTION OF VACCINES

A vaccine introduced into the organism causes an imperceptible or mild «mini-disease» in it, which later on will give protection against an eventual attack of the real disease.

ADDITIONAL INFORMATION

Some 100 million children are born every year in developing countries.

5 million children die every year from a disease which could have been avoided by immunization.

Hardly 10% of the children in the world today are properly immunized.

Almost all children who are not immunized contract measles sooner or later :

- between 1 and 10% die of it in developing countries.
- 1 : 10 000 die of it in industrialized countries.

Children who are not immunized against whooping-cough may die of this disease, especially if they contract it during the first few months of life.

In some developing countries, 2% of newborns have neonatal tetanus, and 80% of them die of it.

Poliomyelitis attacks children before the age of 5 in developing countries, and leaves some of them paralysed for the rest of their lives.

There is a mortality of 15% among the children affected.

Tuberculosis is a frequent disease at all ages : there are 3 500 000 new cases every year in the world, and 500 000 deaths.

This publication has been made possible thanks to a grant

of the US Department of Health, Education and Welfare, at the occasion of the International Year of the Child

Each immunization only protects against one disease, but it is possible to associate several vaccines together : this is often the case, for instance, for diphtheria, tetanus, and whooping-cough (pertussis).

On the operational level the advantages are obvious : only one injection is needed instead of three, thus economizing time, equipment, staff, and journeys for the parents.

It was thought that mixing vaccines in this way might decrease the efficacy of each of the components. In the example given, however, exactly the opposite happens : the adjunction of the pertussis vaccine actually strengthens the efficacy of the diphtheria and tetanus toxoids.

Generally the vaccine induces in the organism the production of substances responsible for protection, which are dependent on the nature of the vaccine. A vaccine may be :

- a suspension of killed germs (typhoid, cholera, injectable polio);
- a dilution of attenuated toxin or toxoid (diphtheria, tetanus);
- a suspension of attenuated live germs (measles, rubella, mumps, BCG, oral polio);
- a dilution of purified chemical fraction representing the antigenic but non-toxic fraction of a pathogenic germ (meningococcus).

Some give permanent protection in one administration;others, which are less active, need to be renewed periodically.

III. AT WHAT AGE AND AGAINST WHICH DISEASES SHOULD IMMUNIZATION BE GIVEN ?

1. A mother passes on to her newborn infant her own protection against certain diseases, if she has had the disease herself or been immunized against it.

This means of transmission is known as «transmitted immunity of maternal origin». The protection thus transmitted from the mother to her child lasts about 6 months for measles, 3 months for poliomyelitis, and 3 weeks for tetanus. No protection is transmitted, however, against whooping-cough or tuberculosis.

Its most serious forms - those which leave sequelae - tend to occur in children under five. These are indeed chiefly the forms which can be avoided by early BCG.

The incidence of diphtheria is not well known, but it is estimated that it attacks more than 100 000 children under six every year.

The vaccine causes the formation in the blood of :
serum humoral antibodies
antitoxins
humoral and cellular antibodies, or cellular only (BCG)

An infant is exposed to tetanus as soon as it is born (the umbilical wound is subject to septic handling), and then when it starts to walk and fall down.

An infant may be infected by the bacillus of tuberculosis as soon as it is born if it is in contact with an affected person.

It may have whooping-cough from the first few weeks of life onwards.

2. An infant is very soon capable of responding to immunization that is, preparing for its own protection against disease :

- tuberculosis from birth onwards

(whooping-cough)
(diphtheria - tetanus) from the age of 2 months
(poliomyelitis)

It is therefore necessary to immunize :

- against the most serious diseases (which cause death or invalidity);
- as soon as a child is capable of reacting to the vaccines;
- and before he or she is exposed to a serious risk of contagion.

It is sometimes difficult to reconcile these different requirements, and any solution can only be a compromise, valid solely for a given country and a given period.

In general, immunization programmes are intended for children under 2 years old. In special circumstances older children and adults also have to be immunized. This is the case, for instance:

- during an epidemic (e.g. yellow fever, cholera, cerebro-spinal meningitis);
- in order to maintain individual protection (tetanus booster every ten years);
- in order to protect the future newborn infant of a pregnant woman (tetanus immunization of pregnant women).

IV. HOW SHOULD IMMUNIZATION BE CARRIED OUT ?

1. Supply of vaccine is the first stage.

1.1. The quantity of vaccine needed depends on :

- the number of children to be immunized
- how often immunization sessions are held (daily, every fortnight, monthly, or six-monthly)
- the presentation of the vaccine :
  - . single-dose (there is less wastage of vaccine, but the cost-price - cost of the phial and staff costs - is higher)
  - . or multi-dose (the cost-price of the vaccine is generally less, and the manipulations less numerous, but it has to be accepted that there will be wastage and inevitable over-consumption).

When the virus responsible for poliomyelitis is very widespread (in tropical countries, for instance), an infant may be contaminated from the age of 6 months, and almost all children have been infected before the age of 5 years and have had an imperceptible form of the disease.

Measles attacks children very early, from the age of 6 months onwards in tropical countries and especially in towns, and in any case before the age of 4 years.

The vaccine has a long journey to go between the laboratory and the child who is immunized :

- its manufacture in the laboratory
- its transport to the country of destination (by plane)
- its storage at central level
  - then regional
  - then local
- with a further journey between each stage (by truck or by car)

1.2. The quality of the vaccine used is affected by three main factors :

- the time that has elapsed since its production (date of validity);
- heat, and there is an inverse relationship between these two factors : the longer the vaccine is kept in the cold, the longer its efficacy will be, whereas the longer it is kept in the heat, the quicker it will be destroyed;
- for certain vaccines, exposure to light is equally harmful. This is particularly the case for BCG and measles vaccine;
- in the place where the vaccine is to be used it is necessary to :
  - ensure that the date of validity is not past;
  - use vaccines redissolved in their solvent as quickly as possible, since they very rapidly lose their potency:
    BCG within an hour
    measles vaccine in a few hours.

1.3. The cold chain

From the manifacturing laboratories to the subjects to be immunized, vaccines must be kept in conditions that will ensure their optimum conservation.

The temperature must be kept constant during travel and storage. The essential equipment, together with the instructions for its use and the staff responsible for its supervision, make up the «cold chain».

The equipment consists of :

fixed apparatus
cold rooms (at the level of the sector)
and refrigerators operated by gas
kerosene
electricity.

A refrigerator must be used for:

- storing the vaccines in suitable conditions (+4° C)
- storing the cold accumulators needed to prepare cold boxes for use during travel.

It must contain nothing else, and more particularly no food or drink. It must be opened as little as possible, and for the shortest possible time.

- finally, storage at the health centre before it is administered to the child.

At each of these stages in its journey there is a danger of the vaccine being exposed to heat and light.

At every stage of its journey, therefore the staff must be aware of this danger and make sure that it is averted.

Conditions of conservation for vaccines :

diphtheria, tetanus, whooping-cough	+4° C, must never be frozen
oral polio, measles, BCG, smallpox	either +4° C or −20° C

Maintenance of refrigerators :

- defrost periodically
- check inside temperature daily and record it
- provide a regular supply of power

What to do in case of a breakdown

This is generally due to an electricity cut, and the time at which it begins is known at once because the lights go out or the air-conditioning stops. The following action is needed :

- record the time when the breakdown starts;
- do not open the refrigerator again;
- beyond 6 hours, the vaccine is in danger, and must be taken out and put into another refrigerator that works;

The vaccines are kept on the shelves. The air must be able to circulate freely in order to be cooled and to cool the vaccines. No large cardboard boxes must therefore be kept in the refrigerator.

Unused space can be filled up with bottles of cold water, which are kept permanently in the refrigerator and can be used for cooling in an emergency.

The equipment needed for transport of the vaccines is as follows :

- cold boxes : insulated to keep cold anything that is put inside cold.

Their inside temperature can only get higher, never lower, and for this reason they should be opened as little as possible and for the shortest possible time. They must be transported in the shade to prevent them from getting hot too quickly.

Insulation is obtained by using expanded polystyrene or a double thickness of glass (thermos).

- cold accumulators: plastic bags, plastic drums or metal cans, containing a liquid which congeals at about -8° C. They congeal completely in the freezer after 24 hours; once they have been taken out and placed in a cold box, they maintain a temperature of less than 8° C for 6 - 12 hours according to how often the box is opened. As they are very cold when they come out of the freezer, they must not come into direct contact with vaccines which should not be frozen (such as DPT or tetanus only) and which will therefore need to be protected with a cardboard box.

These should fill about one-third of the cold box, arranged around all its sides. Once they thaw, they should be put back in the freezer to be used again.

It is essential to check periodically that all this equipment is in good working order.

2. Immunization techniques

2.1. by mouth

- 2 drops on the tongue for very young children
- or on a piece of sugar (for older children)

2.2. Intradermal injection

These are given with a precision syringe and a special needle, at a specific place on the body - usually the arm or forearm - which is the same for all countries so that the scar can easily be found, especially BCG.

2.3. Subcutaneous or intramuscular injection

These are given :

- either with an individual plastic syringe (to be destroyed and thrown away after use);
- or with a sterilizable glass syringe and needle (1 syringe and 1 needle per child);
- or with an inject-o-jet.

They are given in the arm, in the infraspinous fossa, or in the buttock.

2.4 Scarification

- if the breakdown lasts more than 48 hours, and the temperature rises above 30° C, the vaccine must be thrown away (if there is a large stock, inform those responsible for it and follow their instructions)

They can be replaced by sealed plastic bags filled with ice cubes which should be changed when the ice melts.

Make sure that the child swallows everything, and give another dose if necessary.

If the injection is properly done, it causes the formation of a papula 4 - 6 mm in diameter with an injection of 0.1 ml of BCG vaccine.

Each country chooses the method which it finds the best suited to its needs, in accordance with its resources in staff and equipment and the number of children to be immunized.

V. THE ORGANIZATION OF IMMUNIZATION PROGRAMMES

1. The organization of an immunization programme depends on the density of the population and the availability of health centres. This means that the strategy must be modulated according to the area.

- Well-equiped urban centres, refrigerators with a dependable source of power, a sufficient number of staff

: a strategy based on permanent centres

- Scattered population, no refrigerators available

: a strategy based on mobile teams.

It must not be forgotten that, in fact, immunization is only one of the stages in the supervision of a child's health, and that the more or less fixed schedules may be taken advantage of to undertake other activities such as :

- weighing and measuring the child and checking nutritional status;
- assessing psycho-motor development;
- checking the health status of brothers and sisters.

Conversely, when a child is ill his or her immunization status should also be checked from the relevant health records or immunization certificates.

This is what is meant by integration of immunization into activities for the supervision of children's health.

2. Information to the parents is an essential condition for the success of the programmes. They must know first of all for what reasons immunization is advised for, or imposed on, their child. It is a good thing to explain to them what measles or poliomyelitis really mean, and what ravages they caused before immunization was known.

They must also be told :

- where and when their child can be immunized;
- what effect the immunization will have;
- the date of the next injection, with emphasis on the fact that it is necessary in order to complete the child's protection.

Information to parents calls for the cooperation of many different people, and the following list is far from exhaustive :

- the administrative authorities
- mass organizations
- administrative, traditional, or religious leaders

Example of a schedule for a strategy based on permanent centres
(Algeria)

Birth	BCG
3 months	1st DPT + Polio
4-6 months	2nd DPT + Polio
6-9 months	3rd DPT + Polio
9 months or over	measles + smallpox
18 months	booster DPT + Polio
5 years	DT(P) Polio
every 10 years	Tetanus

To be protected, a child must have received at least 3 DPT + Polio injections at intervals of at least 1 month.

Example of a schedule for a strategy based on mobile teams
(tried out in Ghana)

after 3 months	1st DPT + Polio + BCG
after 6 months	2nd DPT + Polio + BCG
	smallpox + measles

Experiments are at present underway to decrease the number of injections by the use of more potent vaccines.

Audio-visual materials for health education are often available in countries.

Posters and handbills can be used, but individual spoken information is irreplaceable.

- schoolteachers, whose rôle is of the utmost importance because schoolchildren can help to inform their families, and will be the parents of tomorrow.

All children must be immunized in order to be individually protected. However, when 80% of the population is protected there is no further risk of an epidemic breaking out. The efforts of a health team should therefore be aimed at this minimum rate of «immunization coverage».

3. Immunization coverage

The essential piece of information needed to assess immunization coverage is the number of the target population - that is, usually, the number of children under one year who should have been immunized during the period of time under study, generally one year.

If there is a proper registry office in the area, the simplest thing is to find out the number of live births which occurred during the year.

Otherwise, a calculation is made of the number of theoretical births based on the total population of the area, or preferably the number of survivors at 1 year, which represents the target population.

The second piece of information needed is the total number of people immunized (3 DPT injections, or 1 BCG, or 1 measles). This can be obtained :

- either by going through the administrative registers or MCH files
- or by making a survey on a sample of children selected at random; home visits, with a check on immunization certificates and vaccine scars, will show the percentage of children immunized.

4. Assessment of vaccine quality

4.1. This may be done by surveys of the number of scars left by a given vaccine, related to the number of children immunized by this vaccine (BCG, smallpox);

4.2. A laboratory control can also be made of the potency of the vaccines by taking a small number of phials in the field for return to the laboratory for titration.

Another method is to measure the rate of sero-conversion of the children's sera after immunization.

4.3. In reality, the only assessment of importance is that of the epidemiological impact of immunizations on the total number of cases of infectious diseases and the number of deaths from these diseases.

This assessment is also the most important and the most encouraging for health personnel.

In developing countries, 10% of the children die before reaching the age of one year. The birth rate (40 per 1000 population), less 10%, i.e. 36 per 1000, thus represente the survival rate at 1 year.

For a total population of 100 000, there are thus 3600 children to be immunized per year.

Immunization coverage

$$\frac{\text{Number of children immunized in an age-group, divised by}}{\text{Total number of children in this age-group}}$$

Such verifications are very expensive and must be kept for very specific control checks requested by those responsible at regional level.

IF YOU WANT TO KNOW MORE

ICC

La santé de la famille et de la communauté.
Éditions Saint Paul, Issy les Moulineaux, 1976, 160p.
On sale at : - Éditions Saint Paul, 184 Avenue de Verdun,
92130 Issy les Moulineaux, France
- ICC, Château de Longchamp, Bois de Boulogne, 75016 Paris, France

GUERIN, N.

Vaccination : organization, technique and evaluation, an action integrated with other clinic activities.
Children in the Tropics, 1978, Nº 114: 2-22.
On sale at : ICC, Château de Longchamp, Bois de Boulogne,
75016 Paris, France

MORLEY, D.

Paediatric priorities in the developing world.
Butterworth, London, 1973, 470 p.
On sale at : Butterworth & Co Publishers Ltd, 88 Kingsway
London WC2B 6AB, Great Britain

This bulletin is addressed primarily to health policy makers, government planners and economists, administrators responsible for program making at national and regional levels in matters relative to child health, education and/or welfare.

Although the twentieth century and the International Year of the Child are rapidly arriving at their respective ends, there remains much to be done to augment efforts designed to prevent childhood disease. Materials and methods for providing immunization against a number of diseases have been available for one or two generations, with the exception of the smallpox vaccine, first used two centuries ago. Since smallpox is now considered non-existent, thanks to the recent WHO mass vaccination campaign, this subject will not be considered any further.

In most parts of the world, including some of the more prosperous countries, large percentages of child populations remain susceptible to certain preventable communicable diseases. Some of the reasons given for failure to immunize all children are : lack of public motivation and interest, insufficient enthusiasm on the part of medical and health authorities, inadequate financing of programs which would permit the widespread use of vaccines, insufficient or poorly trained health and paramedical personnel, impossibility of establishing proper storage, handling, refrigeration facilities and personnel in rural or remote areas. There is evidence to support all these reasons and others which could be added to this cumbersome list.

It is important for national managerial, administrative and planning personnel to understand something about children's contagious diseases and to know why all possible preventive steps should be undertaken. They should know that the need to provide immunization is high on the list of priority goals of WHO and UNICEF, the International Pediatric Association and many other agencies, national bodies and organizations. WHO's objectives are to reduce the morbidity and mortality due to diphtheria, whooping cough, tetanus, measles, poliomyelitis and tuberculosis by providing immunizations for every child in the world by 1990.

The American Academy of Pediatrics' aim calls for the immunization of all children against all preventable diseases for which there are valid vaccines.

Which vaccines should be recommended? A number of factors must be considered : the effectiveness of the vaccine, its safety and the severity of side reactions, as well as the epidemiology, distribution, natural course and possible complications of the disease that vaccination aims to prevent :

The review could be prepared thanks to a grant of the US Department of Health, Education and Welfare, at the occasion of the International Year of the Child

On the following table three recommended schedules have been presented one in France, one in the USA and one in a developing country, Cameroon.

FRANCE

Age	Immunization
- 3 months	DPT* - Polio
- 4 months	DPT - Polio
- 5 months	DPT - Polio
- 12-18 months	DPT - Polio + measles
- 12-24 months	Smallpox (legally suppressed)
- 0-6 years	BCG
- 5-6 years	DT - Polio measles booster
- 10-11 years	DT - Polio - booster (+rubella in girls) Smallpox booster Tuberculin test +BCG (1)
- 15-16 years	T - Polio booster Tuberculin test +BCG (1)
- 20-21 years	T - Polio booster Tuberculin test + BCG (1) Smallpox booster
- later on	T booster every 10 years

(1) if needed

USA

Age	Immunization
- 2 months	DPT* - + triple Polio - oral
- 4 months	DPT - + triple Polio - oral
- 6 months	DPT -
- 15 months	Measles, Rubella - Mumps - combined
- 18 months	DPT - booster + Triple Polio - oral
- 4 to 6 years	DPT - booster + Triple Polio - oral
- 14 to 16 years	Tetanus - diphtheria booster

* DPT = diphtheria, whooping cough, tetanus

CAMEROON

Visit	Age	Immunization
1st	6-8 weeks	DPT* + Oral Polio No. 1 + BCG
2nd	1 month after	DPT + Oral Polio No. 2
3rd	2 months after	DPT + Oral Polio No. 3
4th	9 to 23 months	Measles + Smallpox
5th	12-18 mos. after	DPT - Booster + Polio

In areas with limited resources, it is most wise to reduce the number of visits to health centres to a minimum and to combine the program as much as possible with other maternal and child health services.

Developing countries may not be able to conduct programs identical with those recommended for the industrialized countries. For example in the countries of the South East Asian Region, of 36 million newborns, each year about 4.5 million die before reaching 1 year. Thousands of these deaths are due to disease which immunization can prevent; and those who survive with permanent polio or measles sequelae are unnecessarily handicapped for life and place great socio-economic burdens on their local and national governments. A tetanus post natal mortality rate of up to 8% in some areas of this region indicates that in some areas of the developing world tetanus immunization of the pregnant mother must be added to programs planned for the child.

One country, where the difficulties of carrying out its Expanded Immunization Program are great, considered that the program could be «justified on purely economic grounds, in addition to the humanitarian benefits of reduced mortality and morbidity». This conclusion was based in recent cost/effectiveness and cost/benefit studies. Without going into the statistical and economic data which are easily available in published socio-economic medical studies, it can be stated unequivocally that treatment of disease costs more than prevention.

Planning of programs should begin by defining the objectives, which will be based, finally, on the problems in each country. What are the morbidity and mortality rates for the various preventable childhood contagious diseases in a given country or region? Which age groups are most affected?

A reporting system can be used to collect valid epidemiologic data. However, it is time consuming and even useless to get data from everywhere and on everything. Epidemiologic surveys, or the use of a network of epidemiologic stations can be entirely adequate. Then, one can plan for the number of doses of vaccine necessary for a given year, and for the next few years. Is the target population which is to be immunized in the first plan one which covers children under one year of age? Will it include children from one to five years? Will non-immunized children entering school for the first time be included? Which vaccines are to be used during the early phases of the program: diphtheria, tetanus, whooping cough, poliomyelitis, measles, rubella, mumps? Does the local situation suggest the desirability of other vaccines? The answers to these questions are determined by the joint thinking of the government administrators and the health authorities.

An important decision to be made by these people concerns the possibility of including the immunization programs in an integrated maternal and child health program. This would ensure more efficient health protection and coverage for their families. They would gradually learn to know the importance of regular preventive and anticipatory child health care.

1)If it is decided to provide this kind of health care, then there must be coordination of planning between health centers, voluntary agencies, nutrition programs, and voluntary organizations working with children.

2) Some countries may find it most effective to appoint a director to be responsible for the general planning and management of the immunization program at the national level. Such a person would be in charge of arranging for hiring personnel, distribution of the vaccines and essential equipment, training the various categories of personnel, evaluation of the overall program. This supervisor would be responsible directly to the head of the department of public health. Part of his job would be to review the success, failures, problems of the program and then to prepare new plans annually or more frequently, based on continuing evaluations.

3) This national program might have to be achieved through mobile teams, only in charge with immunization programs or preferably responsible for primary health care of the sector.

Personnel training will be necessary for the preparation of: supervisory medical staff, public health nurses and paramedical aides, technicians, volunteers. Their duties may include administration of the vaccines (orally or by injection), sterilization, distribution and transportation of vaccines and equipment, vaccine storage and care, quality control of vaccines, record keeping of supplies and of services rendered to children.

One of the major aspects of furnishing potent vaccines in many countries is that of proper storage. This is a problem which has not been completely solved, but active research under the aegis of WHO and some research organizations continues. Governments which still have not solved the problem of how to maintain well functioning cold chain* systems (cold boxes, refrigerators, etc..) should communicate with their regional WHO offices for the latest information on the subject. Failure of a program may be due to a single weak link in the cold chain which renders vaccines useless. This failure may result from thoughtlessness on the part of a chauffeur who, having collected an assignment of vaccine from an airplane depot, takes a lengthy lunch break while his vehicle sits in the broiling sun, allowing destruction of the vaccine. Therefore, constant supervision is essential at all levels.

Personnel training must be accompanied by education of the entire community on the importance of the immunization program. An educated and informed population will seek to cooperate with the governing authorities and the achievement of success will depend on this continuing cooperation. Health education should flow from the national authorities to regional schools and health and hospital centers, to medical and nursing students, to physicians themselves, to village mayors and tribal chiefs, using whatever means exist-papers, magazines, radio, television, community fair announcements.

Governments which provide better health for their children will know the satisfaction of watching the growth of their future preventive citizenship? Preventive immunizations provide one important contribution to children's health. Achieving immunization of all children in the next few years is not easy, but it is far from difficult, if the intelligence and good will of all men are stimulated by those who prefer action to indolence.

* («Cold chain» refers to the system of maintaining vaccines at the low temperatures recommended for preserving their potency, from the time they leave the vaccine manufacturing laboratory through the distribution processes -- by mail, plane, railroad, delivery automobiles -- to plane and railroad depots, health centers where the vaccines are stored, and until the vaccine is given to the children).

IF YOU WANT TO KNOW MORE

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS : Report of the Committee on infectious diseases. 18 th ed.
American Academy of Pediatrics, Evanston, Ill., 1977
(On sale at: American Academy of Pediatrics, P.O. Box 1034,
Evanston, Illinois 60204, U.S.A.)

INSERM-ICC-WHO : Immunizations of children. Colloque, Paris 27-30 June, 1978
C. Fillastre and G. Edsall (eds).
Institut National de la Santé et de la Recherche
(On sale at : INSERM, 101, rue de Tolbiac, 75645 Paris Cedex 13, France
ICC, Château de Longchamp, Bois de Boulogne, 75016 Paris, France)
F.F. 80

WHO-REGIONAL OFFICE FOR EUROPE : Immunizations programmes for children. Report on a working group with the participation of the International Children's Centre Copenhagen, 1-3 September 1976, World Health Organization, Copenhagen, 1977 (ICP/MCH 008)
(Distributed by : WHO Regional Office for Europe, Scherfigsvej 8,
2100 Copenhagen Ø, Denmark)

IMMUNIZATION : ITS IMMUNOLOGICAL BASIS

Document for university personnel

IMMUNOLOGICAL STUDY

In the past few years, immunization has benefited from recent fundamental progress in immunology. The mechanisms of immunity acquired after immunization against virus diseases are similar to those used by the organism against the same diseases.

The introduction of an antigen into the organism releases an immune response which may be humoral or cellular in nature, or both at once. An immune response implies recognition by the immune system of the antigenic substance and the selection of a certain number of immunologically suitable cells capable of organizing this response.

Briefly, two types of cells are involved in the immune response : macrophages and lymphocytes.

1 . Macrophages

Macrophages derived from a monocyte clone play an important part in the release as well as in the expression of immune responses, quite apart from any antigenic specificity. However, they play a very important part in digestion of the antigen (phagocytosis) and its presentation to the lymphocytes, as well as in certain cytotoxic reactions.

Macrophages enter in at almost all levels of the immune response.

a) They are capable of transforming certain antigens to make them recognizable by B lymphocytes.

b) They play an important rôle in the cooperation between T and B lymphocytes; they intervene as moderators of this cooperation.

c) They may also be cytotoxic and inhibit the proliferation of K cells (K : killer).

The antigenic message liberated by the macrophages is picked up at once by the lymphocytes whose stem cells are located in the bone marrow.

2 . Lymphocytes

These are responsible for specific cellular or humoral immunity. There are two categories : B and T lymphocytes, each broken down into numerous sub-categories.

T lymphocytes, whose differentiation is dependent on the thymus, either by actually passing into the thymus or through the action of a humoral factor working by remote control, are responsible for cell-mediated immunity which is at the origin of the processes of delayed hypersensitivity of which the classic example is tuberculin allergy.

PSOII 612

Technical review prepared as part of the International Children's Centre / US Department of Health, Education and Welfare on the occasion of the International Year of the Child

T cells have characteristic surface antigens. They neither carry nor secrete large quantities of immunoglobulin, and from an immunological point of view they act by direct cell contact.

On contact with the antigen, an activation of the T lymphocytes takes place; they undergo a blastic transformation and split up to produce daughter cells, which are responsible for what are known as cellular immunological reactions.

T lymphocytes, stimulated by the antigen, secrete a certain number of mediators, or lymphokines. Among the biological activities of these lymphokines may be mentioned macrophage migration inhibition (M.I.F.), non-specific macrophage activation, and anti-viral action (interferon).

B lymphocytes (B for Bone Marrow) are solely medullary in man. They proliferate under the influence of antigenic stimulations which lead to the formation of specific antibodies. They are differentiated into plasma cells which are highly specialized in the synthesis and excretion of immunoglobulines or antibodies. Their specific membrane receptors are immunoglobulins. The plasma cells secrete and liberate, as the case may be, different types of immunoglobulins: IgG, IgM, IgA, and, more rarely, IgD and IgE.

The duality of the lymphoid system and the immune responses does not exclude close interrelationships:

1) Direct interaction between T and B lymphocytes, the antigen constituting a bridge between these cells by combining with a soluble factor produced by the T lymphocyte and facilitating its binding to the surface of the macrophages which then present it to the lymphocytes.

2) The intervention of soluble mediators, specific or otherwise of the antigen, transformed by the T-helper.

Contrary to the T-helper action, T lymphocytes possess depressive properties on certain clones of B lymphocytes and even on the T-helpers, which in some cases lead to a specific immune paralysis.

IMMUNOGLOBULIN SYNTHESIS IN THE FOETUS AND THE NEWBORN

Contrary to a long-held belief, the foetus is capable of synthesizing certain categories of antibodies. Traces of IgM have been found as early as the 10th week of foetal life, and very small quantities of IgG from the 12th week onwards. On the other hand, the foetus is incapable itself of synthesizing IgA, IgD and IgE.

It is now known that only the maternal IgGs, because of the properties of their Fc fraction, are capable of getting actively through the placenta. However, during the first six months of foetal life they only do so in small amount, and only from the 6th month of pregnancy onwards do they become sizeable; this is attributed to a sudden increase in placental permeability to immunoglobulin G. Humoral immunity in the newborn is thus essentially an adopted immunity which requires the transmission of passive immunity from the mother to the infant as a result of an active transfer through the membranes of the placenta.

The immunoglobulins present in the blood-stream at birth are thus chiefly IgG of maternal origin. Their level in a newborn at term is usually the same as, or slightly higher than, that of the mother, and is made up mainly of antibacterial and antiviral antibodies which have a major protective rôle in the first two trimesters of life; in certain cases, they may even, on the contrary, inhibit immune processes resulting from immunization. Thus, immunization against measles before the 12th month is only partially effective, and in certain cases it is necessary to use a strongly antigenic vaccine to overcome the effect of the maternal antibodies, as has been shown recently with injectable poliomyelitis immunization.

Furthermore, it is known that cell immunity can perfectly well develop in the newborn, and that in particular BCG and smallpox vaccinations can be given at birth with a maximum likelihood of success.

The elements of the response of the immune system to immunization with an inactivated or live vaccine are also well known. When a primary immunization is given, the IgMs are the first to appear; they can be detected by the 3rd day, with a maximum level around the 2nd or 3rd week, then they decrease very quickly and disappear within one or two months.

IgGs appear after a few days, reaching their maximum by about the 5th week, when the IgMs have more or less disappeared, and remaining at a constant level for several weeks, then declining very slowly over the years; this is why booster injections are extremely important.

Serum IgAs, whose rôle is not yet clear, never reach a very high level. On the other hand, local IgAs, which are secreted by the various mucous membranes, play an essential rôle in protection against viral infections; this is the case with Sabin oral poliomyelitis vaccine, and vaccines administered intranasally.

DYNAMICS OF THE FORMATION OF ANTIBODIES

Injection of a vaccine leads to the production of antibodies after a latency period of varying duration. The response is especially rapid and intense after a booster injection.

1. Primary response:

Primary reactions are those observed after the first injection of a vaccine, as opposed to secondary reactions which are observed when injections are repeated.

In brief, after the first injection of a vaccine, there are three distinct periods :

1) the latency period, between injection of the vaccine and the appearance of serum antibodies. This period varies according to the development of the subject's immune system, and the kind and form of antigen used.

2) the growth period. As soon as the latency period is over, the antibody level increases exponentially : it reaches its maximum in a period varying between 4 days and 4 weeks. This period is approximately 3 weeks for tetanus or diphtheria toxoid, and 2 weeks for microbial vaccines. Usually the production of IgM antibodies precedes that of IgGs.

3) the period of decline. After reaching a maximum concentration, the level of antibodies declines, at first rapidly, then slowly. The period of decline varies : it depends both on the rate of synthesis of the antibodies and their degradation, and on their quality and quantity. IgAs and IgMs decline more quickly than IgGs.

2. Secondary response:

Reintroduction of the antigen after a suitable period releases a response of a secondary type, characterized both by the rapid appearance of specific antibodies and the large number of antibodies secreted. The maximum antibody level is reached in a few days. The growth phase remains exponential, but its development is more rapid, whereas the period of decline is longer. Furthermore, a temporary decrease in the antibody level is observed, followed by a further rise if the second injection is given before the antibodies induced by the first injection have disappeared. If the antibodies present in the serum are still at a high level, they will obscure the antigens administered.

The importance of the secondary response is due to the presence of a population of lymphocytes endowed with a «memory», which are stimulated by the immunogenic molecule and are differentiated into antibodies secreting cells. The phenomena of immunological memory exist for both types of lymphocytes, T and B. The secondary response is observed with a maximum of intensity if the doses of antigen are increased at later stimulations.

Immunological memory persists for a long time in man. It depends on the quality and quantity of the antigen , and on the periodicity of the stimulations.

IMMUNOLOGICAL ADJUVANTS

Prophylactic active immunization must have long-term effects. For practical and economic purposes it must be achieved with a minimum number of injections, and in some cases, to strengthen the immunizing effect it is necessary to resort to special methods such as adjuvants which are injected with the antigen. These potentiate nonspecifically the immune response, thus making it possible to obtain higher titers of antibodies. Adjuvants have an immunostimulant activity without being immunogenic. The most widely used are:

1) alum compounds : hydroxide or aluminium phosphate;
2) calcium compounds : calcium phosphate.

These compounds are not dangerous to man, but are sometimes followed by persistent nodules and, in some cases, by sterile local abscesses.

Their mechanism of action is not well understood : it is now assumed that the antigen solutions precipitated by the adjuvant cause a local granuloma to develop at the site of the injection, made up largely of macrophages. The antigen is released slowly from this deposit and causes a secondary local inflammatory reaction where the injection was given. With adjuvant vaccines the formation of a granuloma is inevitable and must be considered a necessary condition for the efficacy of the adjuvant.

ANTIGENIC COMPETITION

Is there an unlimited capacity for an immune response? This point is extremely important, and raises the problem of association of vaccines.

The simultaneous injection of several antigens causes the formation of specific antibodies directed against each antigen. In this case, the immune response of each component must be at least equal to that of the vaccine administered alone. It sometimes happens that there is antigenic synergy and the results are better when vaccines are injected simultaneously. Long ago, RAMON and ZOELLER proved that association of diphtheria and tetanus toxoids, first of all with each other and then with TAB vaccine, encouraged the production of antibodies vis-à-vis all three vaccines. Since then, a number of associations of vaccines have become current practice, both in Europe and in Africa (DPT+ injectable or oral Polio; Yellow Fever + Cholera; DPT+ Yellow Fever+Measles; Smallpox+ BCG+ Measles; etc.).

Also, association of viral vaccines is possible; the association of measles and rubella vaccines is compatible and effective, as well as that of measles, rubella, and mumps vaccines.

On the other hand, in some cases, there may be antigenic competition; inhibition or lessening of the antibody response is then observed. It should be noted that association of more than five vaccines produces a kind of immunological saturation; antigenic competition usually takes place at the expense of a viral immunization (yellow fever or measles, for exemple).

Studies carried out in Africa have shown that there is competition between TAB and poliomyelitis vaccines, to the detriment of the latter. In the same way, association of yellow fever and cholera vaccine has revealed very doubtful immunization against yellow fever.

Furthermore, the problems raised by the relationships between the dose of antigen and the immune reactions are complex. According to the dose, the same antigen may produce either immunity or tolerance. A good example of antigenic competition is given by oral poliomyelitis vaccine.

In order to avoid competition among the three types of vaccine, some authors consider that monovalent vaccines containing only one type of virus should be used; it has indeed been noticed that when the three attenuated viruses are administered simultaneously in equal doses, type II is usually the one that wins. It is the only one that multiplies and produces antibodies, hence the precaution taken in the preparation of French live vaccine to include a much smaller proportion of type II virus than of types I and III.

This concept of antigenic competition thus explains the absolute necessity for controlled studies to be made in advance of any recommendation for new associations of vaccines.

MODE OF ACTION OF VACCINES

The advantage of immunization over serotherapy is the duration of its protection, by setting in motion an active process comprising, on the one hand,

the presence of circulating antibodies and, in certain cases, reactive lymphocytes which are immediately available when contamination occurs later, and, on the other hand, the building up of a sensitized immune system capable of responding immediately in case of attack by a wild germ; this is the anamnestic reaction.

In simplified terms, 4 types of vaccines may be distinguished :

- toxoids : diphtheria, tetanus
- killed bacterial vaccines: pertussis, typhoid, cholera, and attenuated live bacterial vaccines : BCG
- inactivated and attenuated live viral vaccines : oral and injectable poliomyelitis, influenza, rubella, measles, mumps
- polysaccharide vaccines : meningococcal and pneumococcal vaccines

Toxoids immunize only against exotoxin; they are of excellent quality because of their antigenic purity and the soluble nature of this antigen; they produce a humoral reaction which it is easy to assess.

Bacterial vaccines cause a large number of antibodies to appear, among which there are most probably opsonins. These vaccines have an adjuvant action and increase the immune response obtained when there is an association of vaccines.

Among the viral vaccines, smallpox vaccine has been known the longest. Inoculation of the vaccine virus in man produces immunity against smallpox as a result of cross antigenicity between the two viruses. Vaccinia mainly produces cellular immunity; antibody response is usually very weak.

With regard to the other viral vaccines, whether attenuated or live, they bring about humoral immunity with production of circulating antibodies which are easy to assess by sero-neutralization or haemagglutination inhibition test.

Some live vaccines - for example, oral poliomyelitis vaccine or vaccines administered nasally - produce, in addition to humoral immunity, local immunity of the tissues with production of type A immunoglobulins (IgA), and ensure very great local surface immunity, thus preventing implantation of the virus through the entry route.

Finally, the meningococcal A and C and polyvalent pneumococcal polyoside vaccines produce in man the formation of antibodies homologous to the capsular types contained in the vaccine.

SUITABILITY OF IMMUNIZATION FOR INFANTS

Recent immunological data show that infants can be immunized earlier than was thought for a long time; there is thus no reason to postpone immunizations until after the first year - as was the habit when diphtheria immunization was first introduced - or until the second half of the first year, as is quite often thought in some countries.

Furthermore, it is important to determine the best age for each immunization, taking into account, on the one hand, the epidemiology of the diseases and the time in life when a child is most exposed to them, and, on the other hand, the varying ability of children to react to vaccine stimulation.

There is constant progress in new possibilities of immunization, but there is certainly no question of immunizing children or adults against all the infectious diseases. Before establishing an immunization schedule, the epidemiological data of the country in which the child lives must be taken into account.

To ensure that a child is properly protected, it is thus necessary to determine the order, the timing, and the possible vaccine associations; the point is to find the simplest and most effective method of protecting the child as early as possible.

For immunization to be effective, it is essential that the basic immunization be correct and complete : the doses, the number of injections, the interval between them, the booster injection one year after primary immunization, and the later boosters.

It should be remembered that the desirable interval between injections is theoretically one month. In fact, although this interval of one month ensures a satisfactory acquisition of antibodies, it should not be taken for granted that any change in the timing of injections will lead to failure of the immunization and oblige the physician to start immunization all over again from the beginning.

Nowadays, through titration of antibodies after immunization, it is possible to space the intervals between injections of vaccines without in any way changing the number of injections or the immunization schedule.

Controlled studies have indeed shown that there can be a three-month interval between the first and second injection, and a six-month interval between the second and third injection. The same is true for the booster injection which is given 12 to 18 months after the third injection, while further boosters are given every 5 to 7 years. Between 7 and 10 years, it is enough to give two consecutive boosters at intervals of 6 weeks; after 10 years, it is necessary to start immunization again from the beginning.

IMMUNIZATION, GAMMAGLOBULINS, AND IMMUNE DEFICIENCY SYNDROME

Gammaglobulins are now widely used in preventive or curative therapy. In certain cases, they may inhibit the establishment of active immunity if a vaccine is injected within a few days of their administration.

The appearance of immunity after immunization with attenuated live viral vaccine is conditioned particularly by a considerable increase of vaccine viruses in the organism which is stopped by the presence of gammaglobulins. To immunize satisfactorily, therefore, it is best to wait at least 6 weeks after the last injection.

On the other hand, gammaglobulins do not seem to check the response of the vaccine after immunization with vaccines prepared with killed microorganisms. Some authors believe, however, that the quality of the immunization is not so good.

It should be noted that the administration of gammaglobulins does not cause any change in the level of antibodies discernable in the serum, and does not affect serological tests which remain valid to prove an intercurrent infection (SEVER).

Can vaccines be administered to a child suffering from hypogammaglobulinaemia ? The most currently widespread opinion is that a child suffering from hypogammaglobulinaemia cannot respond to immunization by synthesizing antibodies, and the fear of reactions to vaccines often leads to an attitude of abstention with such children.

Until recently, immune deficiencies were described on the basis of their clinical characteristics. A better understanding of T and B lymphocytes has made it possible to classify congenital immune deficiencies as combined deficiencies with impairment of the T and B function, T deficiencies alone, or B deficiencies alone, global or dissociated, typified by X-linked hypogammaglobulinaemia.

In no case should live vaccines be used, as they may be dangerous in case of cellular immunity deficiency; cases of hypogammaglobulinaemia of the Swiss type are known, which have been revealed by the extremely serious disorders following immunization with a live vaccine (fatal generalized complications following BCG vaccination, gangrenous vaccinia, or paralysis following absorption of Sabin polio vaccine).

On the other hand, the use of inactivated or killed vaccines is recommended, since some ability to synthesize antibodies subsists; in this case, it is best to immunize more frequently, to enable the sensitized lymphocytes required for protection to come into play.

FOR FURTHER INFORMATION

BACH, H.F. and GOOD, R.A. (Eds)
Clinical immunobiology, Vol. 3
Academic Press, New York, 1976, 464 p.

BACH, J.F.
Immunologie, 2e éd. Flammarion-Médecine Sciences,
Flammarion-Médecine Sciences, Paris, 1978, 808 p.

FILLASTRE, C.
Bases immunologiques des vaccinations
In : Séminaire international sur les vaccinations en Afrique,
Bamako, 20-22 November 1974
Ed. Fondation Mérieux, Lyon, 1975, pp. 235-244.
On sale at : Édition Fondation Mérieux, 17 Bld des Belges, 69006 Lyon, France

JACOTOT, B.; REINERT, Ph.; REYES, F.; SOBEL, A. and SYLVESTRE, R.
Immunopathologie.
Masson, Paris, 1978, 344 p.

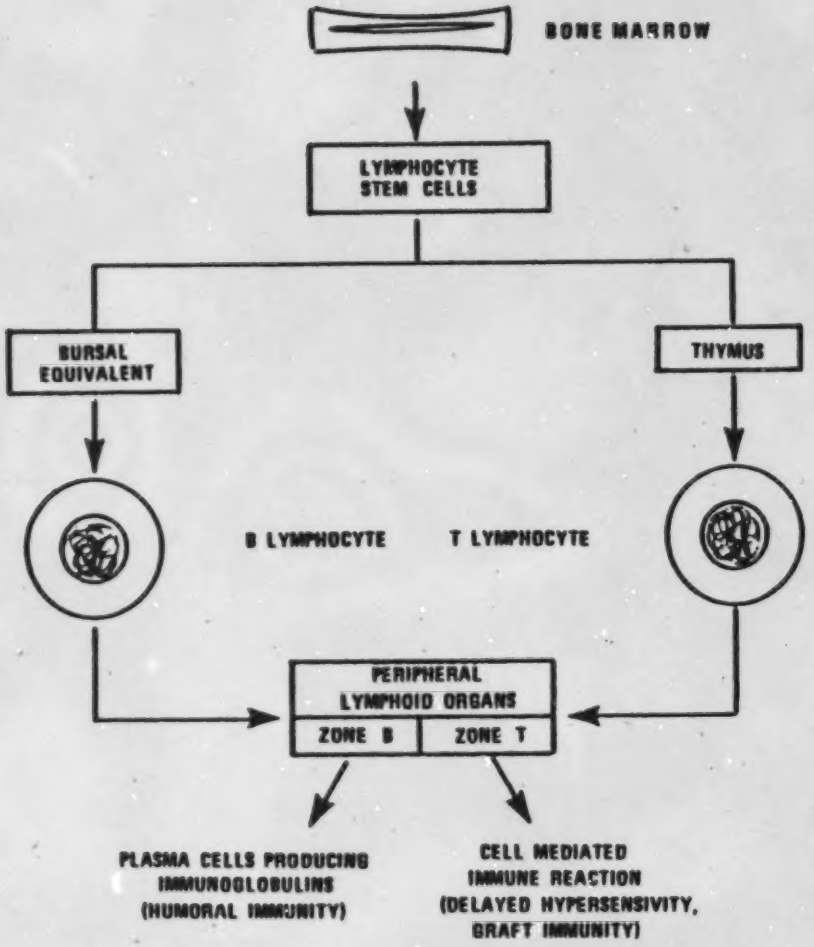
LAGRANGE, Ph.
Mécanismes impliqués dans la régulation de la réponse immunitaire
In : Immunization of children. INSERM/ICC/WHO Symposium, Paris,
27-30 June 1978.
C. Fillastre and G. Edsall (Eds). Editions INSERM, Paris, 1978, pp. 89-104.

MANDE, R.
Mécanisme de l'immunité provoquée par les vaccinations antivirales.
Rev. Pédiat., 1974, 10 : 603-610.

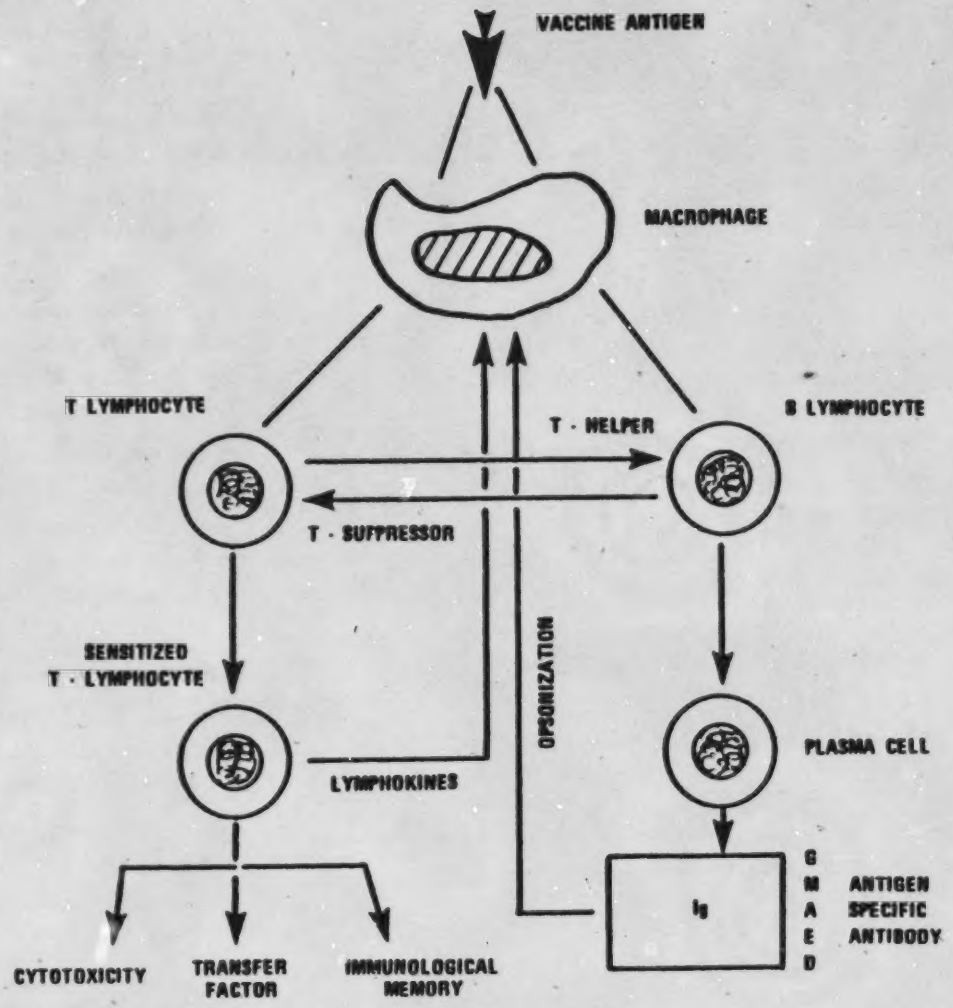
MATHOV, E.; SINDO, R. and NARANJO, P.
Allergy and clinical immunology.
Excerpta Medica, Amsterdam, 1977.

STIEHM, E.R.
Fetal defense mechanisms
Amer. J. Dis. Child., 1975, 129: 438-443.

WHO
Immunological adjuvants. Report of a WHO Scientific Group.
WHO Technical Report Series, 1976, nº 595, 40 p.

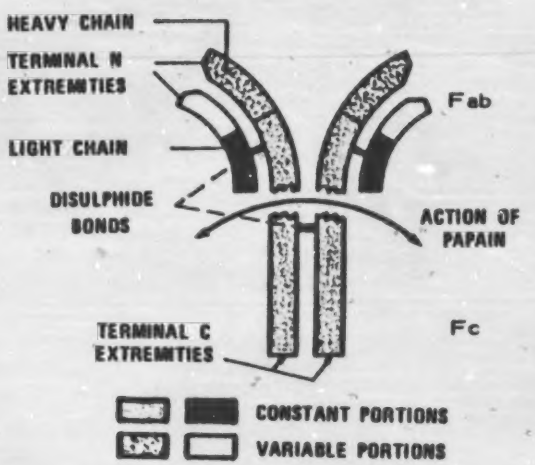


ORIGIN OF THE B AND T LYMPHOCYTE SYSTEMS



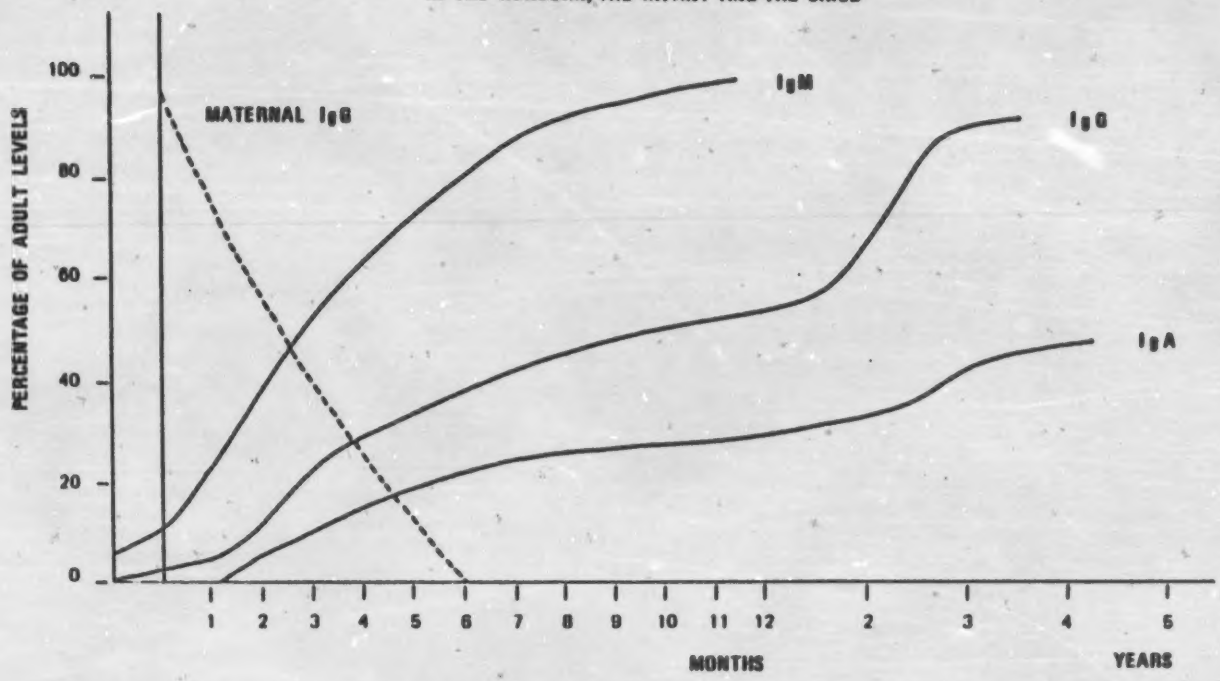
IMMUNIZATION : IMMUNOLOGY

BASIC STRUCTURE OF IMMUNOGLOBULINS



55

LEVEL OF DIFFERENT IMMUNOGLOBULINS IN THE NEWBORN, THE INFANT AND THE CHILD



56

Centre International de l'Enfance

LES VACCINATIONS

DOCUMENT DESTINÉ AUX SPÉCIALISTES DES MASS MEDIA

CETTE BROCHURE A PU ETRE PUBLIEE GRACE A UNE SUBVENTION DU DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION AND WELFARE, (US) A L'OCCASION DE L'ANNEE INTERNATIONALE DE L'ENFANCE.

Si vous souhaitez un complément d'information,

Adressez-vous au :

CENTRE INTERNATIONAL DE L'ENFANCE

Programme pour le développement de l'information sur la première enfance.

Château de Longchamp
Carrefour de Longchamp
Bois de Boulogne

75016 PARIS

France

Ce document existe en français, en anglais et en espagnol. Il peut être reproduit gratuitement, traduit dans d'autres langues et adapté aux besoins locaux, avec l'accord du C.I.E..

LES FAITS : 5 millions d'enfants meurent chaque année de maladies que les vaccinations pourraient prévenir. Des milliers survivent avec un handicap qui durera toute leur vie et qu'on aurait pu éviter.

Il coûte plus cher de traiter une maladie que de la prévenir.

Une campagne de l'Organisation Mondiale de la Santé a déjà abouti à l'éradication de la variole. Il pourrait en être de même pour d'autres maladies infectieuses.

Un des objectifs de l'OMS est de vacciner tous les enfants du monde contre les maladies évitables avant 1990.

Pour être protégés individuellement, tous les enfants doivent être vaccinés. Pour éliminer le risque d'épidémie, il faut vacciner au moins 80% de la population.

QUELLES QUESTIONS POSER ?

●POURQUOI DES ENFANTS MEURENT-ILS ENCORE DE MALADIES EVITABLES?

Les raisons que l'on donne sont les suivantes:

- Manque d'intérêt et de motivation du public.
- Enthousiasme insuffisant des autorités sanitaires.
- Financement insuffisant de programmes qui permettraient l'usage plus répandu des vaccinations.
- Personnel de santé numériquement faible ou médiocrement formé.
- Difficulté d'organiser correctement le stockage ou la manipulation dans les zones rurales isolées.

●LAQUELLE DE CES RAISONS S'APPLIQUE A CE QUI SE PASSE DANS VOTRE PAYS ?

●POURQUOI VACCINER?

Le but de la vaccination est la prévention des maladies.

Dans tout programme de vaccination :

1) La protection doit être aussi bonne que possible.

2) Le nombre des injections aussi réduit que possible.

3) Le risque de réactions aussi minime que possible.

INFORMATIONS SUR LES MALADIES QUE LES VACCINATIONS PEUVENT PREVENIR

.LA POLIOMYELITE — Elle atteint les enfants de moins de 5 ans et les laisse souvent paralysés pour la vie; 1,5% en meurent.

.LA TUBERCULOSE — Il y a 3,5 millions de nouveaux cas par an. Un demi million de malades meurent chaque année. Les formes les plus sévères, y compris la méningite tuberculeuse, surviennent chez des enfants de moins de 5 ans.

.LA DIPHTERIE — Sa fréquence n'est pas connue avec certitude, mais des centaines de milliers d'enfants de moins de 6 ans en sont atteints chaque année. Ses effets sont sévères et elle peut être mortelle.

.LE TETANOS — Le nourrisson y est exposé dès la naissance. La plaie ombilicale est vulnérable, soit à cause d'une mauvaise hygiène, soit parce que l'on recouvre la plaie ombilicale de fumier ou d'autres substances recommandées par les traditions ancestrales. Dans certains pays en voie de développement, 2% des nouveau-nés en sont atteints. 80% de ces enfants en meurent.

.LA ROUGEOLE — Presque tous les enfants en sont atteints, à un âge ou à un autre. Dans les pays en voie de développement, de 1 à 10% en meurent. Dans les pays industrialisés, la mortalité est de 1 pour 10.000.
Dans 1 à 3% des cas, on observe des complications neurologiques sévères, lésant la vue et l'audition.

.LA COQUELUCHE — Elle peut être mortelle au cours des premiers mois de la vie. Elle peut durer de 10 à 12 semaines. La toxine produite par le microbe provoque des quintes de toux paroxystiques qui sont épuisantes à la fois pour le malade et ses parents, et qui peuvent laisser des séquelles respiratoires durables.

Les calendriers vaccinaux diffèrent d'un pays à l'autre mais les principes de base sont les mêmes

Quel est le calendrier recommandé dans votre pays?

En connaissez-vous les raisons?

Le faites-vous connaître?

Vous pouvez comparer les calendriers vaccinaux de trois pays différents

ETATS-UNIS

Age	Vaccination
- 2 mois	DTCoq ✖ + Polio triple oral
- 4 mois	DTCoq ✖ + Polio triple oral
- 6 mois	DTCoq
- 15 mois	Rougeole, Rubéole-Oreillons combinés
- 18 mois	DTCoq (rappel) + Polio triple oral
- 4 à 6 ans	DTCoq (rappel) + Polio triple oral
- 14 à 16 ans	Tétanos-Diphtérie (rappel).

CAMEROUN

Visite	Age	Vaccination
1ère	6-8 mois	DTCoq ✖ + Polio oral n° 1 + BCG
2ème	1 mois plus tard	DTCoq ✖ + Polio oral n° 2
3ème	2 mois plus tard	DTCoq ✖ + Polio oral n° 3
4ème	9 à 23 mois	Rougeole, Variole
5ème	12 à 18 mois plus tard	DTCoq (rappel) + Polio

Dans les régions aux ressources limitées, il est sage de réduire le nombre de visites aux Centres de Santé au minimum et de combiner, dans la mesure du possible, le programme avec les autres services de santé maternelle et infantile.

FRANCE

Age	Vaccination
- 3 mois	DTCoq ✖ Polio
- 4 mois	DTCoq ✖ Polio
- 5 mois	DTCoq ✖ Polio
- 12-18 mois	DTCoq ✖ Polio + Rougeole
- 12-24 mois	Variole (supprimée légalement)
- 0-6 ans	BCG
- 5-6 ans	DT Polio Rougeole (rappel)
- 10-11 ans	DT Polio (rappel) (+ Rubéole chez les filles) Variole (rappel) Test tuberculinique + BCG (1)
- 15-16 ans	T.Polio (rappel) Test tuberculinique + BCG (1)
- 20-21 ans	T.Polio (rappel) Test tuberculinique + BCG (1)
- Plus tard	T (rappel) tous les dix ans.

✖ DTCoq = Diphtérie, Tétanos, Coqueluche.

(1) - si nécessaire.

LE ROLE DES MEDIA EST :

●D'INFORMER LA POPULATION

L'information des parents est indispensable au succès de tout programme de vaccination.

Rappelez leur la nature de la maladie que le programme a pour but de prévenir.

Dites leur où et quand leur enfant peut être vacciné.

Dites leur quelles sont les conséquences possibles de la vaccination.

● DE POSER DES QUESTIONS AU NOM DES PARENTS

Les questions doivent être posées calmement, en exposant les faits, mais sans provoquer de discussions passionnées au sein du personnel médical.

Les parents n'ont pas une information suffisante pour savoir de quel côté se trouve la vérité dans cet échange d'arguments.

UNE HISTOIRE QUI DOIT FAIRE REFLECHIR!

En Grande-Bretagne, les media ont été accusés d'avoir provoqué la récente épidémie de coqueluche.

Les media avaient fait état, à la fin de 1974, du risque d'accident cérébral lié au vaccin contre la coqueluche, en diffusant sans précautions un rapport médical.

La très large publicité donnée à ce rapport a fait baisser le taux de vaccination de 80% à 35%!
Le plus grave fut que le taux de vaccination contre le tétanos et la diphtérie ait également diminué.

Plus de 1.000 cas de coqueluche par semaine furent signalés au point culminant de l'épidémie.

En 1979, alors que l'épidémie régresse, il y a encore plus de 400 cas par semaine.
L'inquiétude produite par cette épidémie a fait remonter le taux des vaccinations à 50%, mais il est encore très au dessous du niveau de 1974.

QUELLES LEÇONS PEUT-ON TIRER DE TOUT CECI ?

L'INFORMATION DOIT ETRE VERIFIEE,
PREPAREE ET PRESENTEE AVEC SOIN
PAR LES SPECIALISTES DES MEDIA.
LA POPULATION DOIT CONNAITRE LES FAITS
D'UNE FACON CLAIRE ET PRECISE.

VOUS POUVEZ AIDER LE PERSONNEL DE SANTE

A REALISER L'OBJECTIF DE L'OMS

QUI EST DE REDUIRE LA MORTALITE

ET LES SEQUELLES DUES A LA DIPHTERIE,

A LA COQUELUCHE, AU TETANOS, A LA ROUGEOLE,

A LA POLIOMYELITE ET A LA TUBERCULOSE

EN VACCINANT TOUS LES ENFANTS DU MONDE

AVANT 1990.

Ce bulletin s'adresse en premier lieu aux responsables des politiques de santé, aux planificateurs et économistes gouvernementaux, aux administrateurs chargés de l'exécution des programmes au niveau national et régional dans les domaines de la santé, de l'éducation et/ou du bien-être de l'enfant.

Bien que le 20e siècle et l'Année Internationale de l'Enfant soient sur le point, l'un et l'autre, de se terminer, il reste beaucoup à faire pour accroître les efforts entrepris pour prévenir les maladies des enfants. Les vaccins et les méthodes de vaccination contre un certain nombre de maladies sont disponibles depuis une ou deux générations, à l'exception du vaccin contre la variole employé pour la première fois il y a deux siècles. Etant donné que la variole peut être considérée comme disparue, grâce aux campagnes de masse récentes de l'OMS, ce sujet ne sera pas abordé ici.

Dans la plupart des régions du monde, y compris parmi les plus prospères, une grande proportion des populations d'enfants est encore susceptible de contracter certaines maladies infectieuses évitables. Quelques unes des raisons invoquées pour expliquer cet échec de la vaccination des enfants sont les suivantes : manque d'intérêt et de motivation du public, enthousiasme trop modéré de la part des autorités sanitaires et médicales, financement insuffisant de programmes qui auraient permis l'usage largement étendu des vaccinations, personnel médical et para-médical mal ou insuffisamment formé, impossibilité d'implanter, dans les zones rurales ou isolées, du personnel, un stockage et une manipulation corrects une chaîne du froid suffisante.

On a des preuves à l'appui de toutes ces raisons et d'autres qui pourraient être ajoutées à cette liste déjà lourde.

Il est important pour le personnel de planification, d'administration et d'organisation à l'échelon national de comprendre certaines notions concernant les maladies infectieuses des enfants et de savoir pourquoi toutes les démarches possibles doivent être entreprises pour leur prévention. Toutes les personnes responsables doivent être bien persuadées que la nécessité de réaliser les vaccinations tient une des premières places sur la liste des buts prioritaires de l'OMS et du FISE/UNICEF, de l'Association Internationale de Pédiatrie et de beaucoup d'autres agences, départements nationaux et organisations. Les objectifs de l'OMS sont de réduire la morbidité et la mortalité dues à la diphtérie, à la coqueluche, au tétanos, à la rougeole, à la poliomyélite et à la tuberculose en fournissant les moyens de vacciner tous les enfants du monde pour 1990.

Le but de l'Académie Américaine de Pédiatrie est de vacciner tous les enfants contre toutes les maladies pour lesquelles existe un vaccin valable.

Quels sont les vaccins qui doivent être recommandés ? Un certain nombre de facteurs doivent être pris en considération : l'efficacité du vaccin, sa sécurité, le degré de gravité de ses effets secondaires, de même que l'épidémiologie, la distribution, l'évolution naturelle et les complications possibles de la maladie que la vaccination doit prévenir.

Cette "mise au point" a pu être établie grâce à une subvention du "US Department of Health, Education and Welfare" à l'occasion de l'Année Internationale de l'Enfant.

Sur le tableau suivant sont représentés trois calendriers conseillés pour la France, les Etats-Unis et un pays en voie de développement, le Cameroun.

FRANCE

Age	Vaccination
- 3 mois	DTCoq ✱ Polio
- 4 mois	DTCoq ✱ Polio
- 5 mois	DTCoq ✱ Polio
- 12-18 mois	DTCoq ✱ Polio + rougeole
- 12-24 mois	Variole (supprimé légalement)
- 0-6 ans	BCG
- 5-6 ans	DT Polio rougeole (rappel)
- 10-11 ans	DT Polio (rappel) (+ rubéole chez les filles) Variole (rappel) Test tuberculinique + BCG (1)
- 15-16 ans	T.Polio (rappel) Test tuberculinique + BCG (1)
- 20-21 ans	T.Polio (rappel) Test tuberculinique + BCG (1)
- Plus tard	T (rappel) tous les dix ans.

(1) - si nécessaire.

ETATS-UNIS

Age	
- 2 mois	DTCoq ✱ + Polio triple oral
- 4 mois	DTCoq ✱ + Polio triple oral
- 6 mois	DTCoq
- 15 mois	Rougeole, rubéole-Oreillons combinés
- 18 mois	DTCoq (rappel) + Polio triple oral
- 4 à 6 ans	DTCoq (rappel) + Polio triple oral
- 14 à 16 ans	Tétanos-diphtérie (rappel).

CAMEROUN

Visite	Age	Vaccination
1ère	6-8 mois	DTCoq ✱ + Polio oral n° 1 + BCG
2ème	1 mois plus tard	DTCoq ✱ + Polio oral n° 2
3ème	2 mois plus tard	DTCoq ✱ + Polio oral n° 3
4ème	9 à 23 mois	Rougeole, variole
5ème	12 à 18 mois plus tard	DTCoq (rappel) + Polio

Dans les régions aux ressources limitées, il est sage de réduire le nombre de visites aux Centres de Santé au minimum et de combiner, dans la mesure du possible, le programme avec les autres services de santé maternelle et infantile.

✱ DTCoq = Diphtérie, tétanos, coqueluche.

Certains pays en voie de développement n'ont pas la possibilité de mettre en oeuvre des programmes identiques à ceux qui sont recommandés pour les pays industrialisés. Par exemple, dans les pays de la région du Sud-Est asiatique, sur 36 millions de nouveau-nés, environ 4 millions et demi meurent au cours de leur première année. Des milliers de morts sont dues à des maladies que les vaccinations peuvent prévenir ; de plus, ceux qui survivent avec des séquelles permanentes de poliomyélite ou de rougeole sont inutilement handicapés pour la vie et sont une lourde charge socio-économique pour leurs Gouvernements régionaux et nationaux. Une mortalité par tétanos néonatal qui peut atteindre 8% dans certaines zones de cette région incite à ajouter la vaccination des femmes enceintes contre le tétanos aux programmes prévus pour les enfants dans certaines régions du monde en développement.

Un pays, où les difficultés de réalisation du programme élargi des vaccinations sont importantes, a considéré que ce programme pourrait être "justifié pour des raisons purement économiques, en plus des bénéfices humains d'une morbidité et d'une mortalité réduites". Cette conclusion ressort d'études récentes de coût/efficacité et de coût/bénéfices. Sans entrer dans le détail des données statistiques et économiques qui sont disponibles dans les publications médicales et socio-économiques, on peut affirmer, sans se tromper, que le traitement de la maladie coûte plus cher que sa prévention.

La planification des programmes doit commencer par la définition des objectifs qui seront basés, finalement, sur les problèmes propres à chaque pays. Quels sont les taux de morbidité et de mortalité des diverses maladies contagieuses évitables dans un pays ou une région donnés ? Quels sont les groupes d'âges les plus atteints ?

Un système de déclaration de maladies peut être mis en place pour réunir des données épidémiologiques valables. Mais c'est une opération qui prend beaucoup de temps et il n'est pas utile d'avoir toutes les données de toutes les régions. Des enquêtes épidémiologiques ou l'utilisation d'un réseau de stations épidémiologiques peuvent être très efficaces. De cette façon, on peut estimer le nombre de doses de vaccins nécessaires pour un année donnée, et pour les quelques années suivantes. La population-cible à vacciner en priorité est-elle le groupe de moins d'un an ? Doit-elle inclure les enfants de 1 à 5 ans ? Les enfants non-vaccinés entrant à l'école en feront-ils partie ? Quels seront les vaccins à utiliser pendant les premières phases du programme ? Diphtérie, tétanos, coqueluche, poliomyélite, rougeole, rubéole, oreillons ? Est-ce que la situation locale peut faire penser à l'application d'autres vaccins ? Les réponses à ces questions seront données par une réflexion conjointe des administrateurs responsables et des autorités sanitaires.

Une décision importante que ces personnes auront à prendre est relative à la possibilité d'inclure les programmes de vaccinations dans un programme intégré de santé maternelle et infantile. Ce serait la condition d'une meilleure efficacité et d'une plus grande couverture de la protection de la santé des familles. Celles-ci apprendraient progressivement à connaître l'importance de soins préventifs réguliers, et à envisager la santé de l'enfant dans la perspective du futur.

1) Si on décide la réalisation de ce type de soins de santé, on doit coordonner la planification entre les centres de santé, les programmes de nutrition et les organisations volontaires qui s'occupent d'enfants.

2) Certains pays peuvent juger qu'il est plus efficace de nommer un directeur responsable de la Planification générale et de la mise en place du Programme de Vaccinations à l'échelon national. Une telle personne aurait la charge de trouver du personnel, de distribuer les vaccins et l'équipement essentiel, de former les diverses catégories de personnel, d'évaluer l'ensemble du programme. Ce superviseur serait responsable directement envers le chef du service de santé publique. Une partie de son travail consisterait à passer en revue les succès, les échecs, les problèmes de ce programme puis de préparer chaque année - ou plus fréquemment - de nouveaux plans, basés sur une évaluation continue.

3) Ce programme national pourrait être réalisé par des équipes mobiles, qui prendraient en charge uniquement les programmes de vaccinations ou qui seraient, de préférence, responsables des soins de santé primaires du secteur.

La formation du personnel sera nécessaire pour la préparation : de l'équipe médicale de supervision, des infirmières de santé publique et des aides paramédicales, des techniciens, des volontaires. Leurs tâches comprendront l'administration de vaccins (par injection ou par prise orale), la stérilisation du matériel, la distribution et le transport des vaccins et de l'équipement, le stockage et la surveillance des vaccins, le contrôle de la qualité des vaccins, la tenue des registres de fournitures et de soins dispensés aux enfants.

Un des aspects les plus importants de la fourniture de vaccins actifs dans un grand nombre de pays est celui d'un stockage correct. C'est un problème qui n'a pas été entièrement résolu, mais des recherches actives sous l'égide de l'OMS et d'autres organismes de recherche sont en cours. Les gouvernements qui n'ont pas encore résolu ce problème de maintien du bon fonctionnement des sytèmes de la chaîne du froid (*) (glacières portatives, réfrigérateurs, etc.), doivent entrer en relation avec leur bureau régional de l'OMS pour connaître le dernier état de la question. L'échec d'un programme peut être dû à un seul maillon défectueux de la chaîne du froid, qui rend les vaccins inefficaces. Cet échec peut être le résultat de l'insouciance d'un chauffeur qui, ayant déchargé un lot de vaccins à l'aéroport, s'accorde un repas prolongé en laissant son véhicule en plein soleil, ce qui détruit le vaccin. Une surveillance constante est nécessaire à tous les niveaux.

La formation du personnel doit être accompagnée d'une éducation de la communauté toute entière sur l'importance du programme de vaccinations. Une population informée et éduquée cherchera à coopérer avec les autorités gouvernementales et le succès dépendra de la continuité de cette opération. L'éducation sanitaire doit diffuser des autorités nationales vers les écoles régionales, les centres de santé et les hôpitaux, les étudiants en médecine et en soins infirmiers, vers les médecins eux-mêmes, les chefs de villages et de tribus, en utilisant tous les moyens existants : journaux, magazines, radio, télévision, annonces dans les foires et marchés de la communauté.

Les gouvernements qui procureront une meilleure santé à leurs enfants connaîtront la satisfaction de voir grandir leurs futurs citoyens dans de bonnes conditions. Les vaccinations représentent une contribution importante à la santé des enfants. Réaliser la vaccination de tous les enfants dans les quelques années à venir n'est pas facile, mais c'est loin d'être irréalisable si l'intelligence et la bonne volonté des hommes sont stimulées par ceux qui préfèrent l'action à l'indolence.

(*) ("La Chaîne du froid" est le système qui maintient les vaccins aux basses températures recommandées pour conserver leur efficacité, à partir du moment où ils quittent le laboratoire de fabrication, à travers les circuits de distribution - la poste, l'avion, le chemin de fer, les véhicules de livraison - jusqu'aux dépôts de chemins de fer et d'aviation, aux centres de santé où ils sont entreposés et jusqu'à ce qu'ils soient administrés aux enfants).

POUR EN SAVOIR PLUS

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS — Report of the Committee on infectious diseases. 18th ed. American Academy of Pediatrics, Evanston, Ill., 1977. (En vente à : American Academy of Pediatrics, P.O. Box 1034, Evanston, Illinois 60204, U.S.A.).

INSERM - CIE - OMS — Vaccination des enfants. Colloque, Paris, 27-30 juin 1978. C. Fillastre et G. Edsall (éds). Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, Paris, 1979. (En vente à : INSERM, 101 rue de Tolbiac, 75645 Paris Cédex 13, France CIE, Château de Longchamp, Bois de Boulogne, 75016 Paris, France - F.F. 80).

OMS-BUREAU REGIONAL DE L'EUROPE — Les vaccinations chez les enfants. Rapport d'un groupe de travail réuni avec la participation du Centre International de l'Enfance. Copenhague, 1-3 septembre 1976. Organisation mondiale de la Santé, Copenhague, 1977. (ICP/MCH 008). (Distribué par : OMS Bureau Régional de l'Europe, 8 Scherfigsvej, 2100 Copenhague Ø, Danemark).

LES VACCINATIONS : BASES IMMUNOLOGIQUES

Document pour personnel universitaire

ÉTUDE IMMUNOLOGIQUE

Les vaccinations ont bénéficié ces dernières années des progrès récents fondamentaux de l'immunologie. Les mécanismes de l'immunité acquise après les vaccinations antivirales sont analogues à ceux que l'organisme utilise contre les affections virales.

L'introduction d'un antigène dans l'organisme déclenche une réponse immunitaire qui peut être d'ordre humoral , cellulaire ou des deux à la fois. La réponse immunitaire suppose une reconnaissance par le système immunitaire de la substance antigénique et la sélection d'un certain nombre de cellules immunologiquement compétentes, aptes à organiser cette réponse.

Schématiquement, deux types de cellules interviennent dans la réponse immunologique : les macrophages et les lymphocytes.

I - Les macrophages

Les macrophages issus de la lignée monocytaire jouent un rôle important dans le déclenchement et aussi dans l'expression des réponses immunitaires, en dehors de toute spécificité antigénique. Ils jouent cependant un rôle très important dans la digestion de l'antigène (phagocytose) et sa présentation aux lymphocytes, ainsi que dans certaines réactions de cytotoxicité.

Les macrophages interviennent pratiquement à tous les niveaux de la réponse immunologique.

a) Ils sont capables de transformer certains antigènes pour les rendre reconnaissables par les lymphocytes B.

b) Ils jouent un rôle important dans la coopération entre les lymphocytes T et B; ils interviennent comme modérateurs de cette coopération.

c) Ils peuvent être aussi cytotoxiques et inhiber la multiplication des cellules K (Killer = tueur).

Le message antigénique libéré par les macrophages est immédiatement capté par les lymphocytes dont les cellules souches se trouvent dans la moelle.

II - Les lymphocytes

Ils assurent l'immunité spécifique cellulaire ou humorale. On en distingue deux catégories : les lymphocytes B et T, elles-mêmes séparées en de multiples sous-catégories.

Les lymphocytes T dont la différentiation dépend du thymus, soit par passage effectif dans le thymus, soit par action d'un facteur humoral agissant à distance, sont responsables de l'immunité à médiation cellulaire qui est à l'origine des processus d'hypersensibilité retardée dont l'exemple classique est l'allergie tuberculinique.

Les cellules T ont des antigènes de surface caractéristiques. Elles ne portent ni ne sécrètent de grandes quantités d'immunoglobulines et du point de vue immunologique, elles agissent par contacts cellulaires directs.

Lors du contact avec l'antigène, il se produit une activation des lymphocytes T qui subissent une transformation blastique et se divisent pour donner naissance à des cellules-filles, responsables des réactions immunologiques dites cellulaires.

Les lymphocytes T, stimulés par l'antigène, sécrètent un certain nombre de médiateurs : les lymphokines. Parmi les activités biologiques de ces lymphokines, on peut mentionner l'inhibition de migration des macrophages (M.I.F.), l'activation non spécifique des macrophages, l'action antivirale (Interféron).

Les lymphocytes B sont uniquement médullaires (B pour Bone Marrow) chez l'homme. Ils prolifèrent sous l'influence des stimulations antigéniques qui amènent à la formation d'anticorps spécifiques. Ils se différencient en plasmo-

Mise au point technique préparée dans le cadre du projet commun Centre International de l'Enfance/US Department of Health, Education, and Welfare, à l'occasion de l'Année Internationale de l'Enfant.

cytes qui sont hautement spécialisés dans la synthèse et l'excrétion des immunoglobulines ou anticorps. Leurs récepteurs membranaires spécifiques sont des immunoglobulines. Les plasmocytes sécrètent et libèrent, selon les cas, différents types d'immunoglobulines:IgG, IgM, IgA et, plus rarement, IgD et IgE.

La dualité du système lymphoïde et des réponses immunitaires n'exclue pas des interrelations étroites :

1°) L'interaction directe entre lymphocytes T et B : l'antigène constituant un pont entre ces cellules en se combinant à un facteur soluble produit par le lymphocyte T facilitant sa fixation à la surface des macrophages qui le présentent ensuite aux lymphocytes.

2°) L'intervention de médiateurs solubles spécifiques ou non à l'antigène élaborés par le T-helper.

A l'opposé de l'action T-helper, les lymphocytes T sont dotés de propriétés dépressives sur certains clones de lymphocytes B, et même sur les T-helpers déterminant, dans certains cas, une paralysie immunitaire spécifique.

SYNTHESE DES IMMUNOGLOBULINES CHEZ LE FOETUS ET LE NOUVEAU-NÉ

Contrairement à ce que l'on a longtemps pensé, le foetus est capable de synthétiser assez tôt certaines classes d'anticorps. On a pu déceler des traces d'IgM dès la 10ème semaine de la vie foetale et de très faibles quantités d'IgG à partir de la 12ème semaine. Par contre, le foetus est incapable de synthétiser lui-même l'IgA, l'IgD, l'IgE.

Il est actuellement connu que seules les IgG maternelles, grâce aux propriétés de leur fragment Fc, sont capables de traverser de façon active le placenta. Cependant, ce passage reste modeste pendant le premier semestre de la vie foetale et ne devient important qu'à partir du 6ème mois de la grossesse, attribué à une brusque augmentation de la perméabilité placentaire pour l'immunoglobuline G. L'immunité humorale du nouveau-né est donc essentiellement une immunité adoptive qui fait appel à la transmission d'une immunité passive de la mère à l'enfant, grâce à un transfert actif transmembranaire au niveau du placenta.

Ainsi, les immunoglobulines présentes dans la circulation à la naissance sont essentiellement des IgG d'origine maternelle. Leur taux, chez le nouveau-né à terme, est généralement égal ou légèrement supérieur au taux maternel, constitué surtout par des anticorps antibactériens et antiviraux qui ont un rôle protecteur majeur dans les deux premiers trimestres de la vie; mais, à l'inverse, elles peuvent dans certains cas, inhiber les processus immunitaires dus à la vaccination. Ainsi, la vaccination contre la rougeole avant le douzième mois n'est que partiellement efficace et, dans certains cas, pour vaincre l'influence des anticorps maternels, il faut utiliser un vaccin fortement antigénique, comme il a été démontré récemment avec la vaccination antipoliomyélitique injectable.

On sait, par ailleurs, que l'immunité cellulaire est parfaitement apte à se développer chez le nouveau-né et qu'en particulier les vaccinations B.C.G. et variolique peuvent être pratiquées dès la naissance, avec un maximum de chance de succès.

Les éléments de la réponse du système immunitaire à la vaccination, par un vaccin inactivé ou vivant sont également bien connus. Lors d'une primo-vaccination, ce sont les IgM qui apparaissent en premier; on les détecte dès le 3ème jour, avec un taux maximum vers la 2ème-3ème semaine, puis elles décroissent très vite pour disparaître en un ou deux mois.

Les IgG apparaissent avec quelques jours de retard, avec un maximum vers la 5ème semaine, alors que les IgM ont pratiquement disparu, persistant à un taux constant pendant plusieurs semaines, puis baissent très lentement au cours des années, d'où l'intérêt capital des injections de rappel.

Les IgA sériques, dont le rôle est très mal précisé, n'atteignent jamais un taux très élevé. A l'inverse, les IgA locales, sécrétées au niveau des différentes muqueuses, jouent un rôle essentiel dans la protection antivirale; c'est le cas du vaccin antipoliomyélitique buccal type Sabin, ainsi que des vaccins administrés par voie intra-nasale.

DYNAMIQUE DE LA FORMATION DES ANTICORPS

L'injection d'un vaccin entraîne la production d'anticorps après une période de latence plus ou moins longue. La réponse est particulièrement rapide et intense après l'injection de rappel.

I - Réponse primaire :

Les réactions primaires sont celles observées après la première injection vaccinale par opposition aux réactions secondaires qui sont observées lors de la répétition des injections.

Schématiquement, après une première injection vaccinale, on peut distinguer trois périodes :

1o) La période de latence qui se situe entre l'injection vaccinale et l'apparition des anticorps sériques. Cette période varie en fonction du développement du système immunitaire du sujet, ainsi que de la nature et de la forme de l'antigène utilisé.

2o) La période de croissance . Dès la fin de la période de latence, le taux des anticorps croît de façon exponentielle; il atteint son maximum en un temps variable allant de 4 jours à 4 semaines. Cette période est approximativement de 3 semaines pour la toxine tétanique ou diphtérique et de deux semaines pour les vaccins microbiens. En général, la production d'anticorps IgM précède celle des IgG.

3o) La période de décroissance. Après avoir atteint la concentration maximale, le taux des anticorps décline d'abord rapidement, puis lentement. La période de décroissance est plus ou moins longue; elle dépend à la fois du taux de synthèse des anticorps et de leur dégradation, ainsi que de leur qualité et de leur quantité. Les IgA et les IgM décroissent plus rapidement que les IgG.

II - Réponse secondaire :

La réintroduction de l'antigène après un délai convenable déclenche une réponse de type secondaire, caractérisée à la fois par la rapidité d'apparition des anticorps spécifiques et la quantité importante des anticorps sécrétés. Le taux maximum d'anticorps est atteint en quelques jours. La phase d'augmentation reste exponentielle, mais sa croissance est plus rapide, alors que la phase de décroissance est plus prolongée. On note, par ailleurs, une baisse momentanée du taux des anticorps, suivie d'une réascension si la deuxième injection intervient avant la disparition des anticorps induits par la première injection. Les anticorps présents dans le sérum à un taux encore élevé masquent les antigènes administrés.

Le fait important de la réponse secondaire est dû à la présence d'une population de lymphocytes à mémoire qui sont stimulés par la molécule immunogène et se différencient en cellules sécrétrices d'anticorps. Les phénomènes de mémoire immunologique existent pour les deux types de lymphocytes T et B. La réponse secondaire s'observe avec un maximum d'intensité si l'on augmente les doses d'antigène , lors de stimulations ultérieures.

La mémoire immunologique persiste très longtemps chez l'homme. Elle dépend de la qualité et de la quantité de l'antigène inoculé, ainsi que du rythme des stimulations.

LES ADJUVANTS DE L'IMMUNITÉ

L'immunisation active prophylactique doit avoir des effets de longue durée. Pour des raisons pratiques et économiques, elle doit être obtenue avec un nombre minimal d'injections et dans certains cas, pour renforcer l'effet immunogénique, il faut avoir recours à des moyens particuliers tels que les adjuvants que l'on injecte avec l'antigène. Ceux-ci potentialisent de façon non spécifique les réponses immunitaires, permettant ainsi d'obtenir des titres plus élevés d'anticorps. Les adjuvants ont une activité immunostimulante sans être immunogène. Les plus largement utilisés sont :

1o) Les composés d'alumine : hydroxyde ou phosphate d'alumine .

2o) Les composés de calcium : phosphate de calcium.

Ces composés sont sans danger pour l'homme, mais sont parfois suivis de nodules persistants et, dans certains cas, d'abcès locaux stériles.

Leur mécanisme d'action n'est pas bien connu : il est actuellement admis que les solutions d'antigènes précipitées par l'adjuvant provoquent le développement d'un granulome local, au site de l'injection, comportant essentiellement des macrophages. L'antigène, lentement libéré de ce dépôt, donne lieu à une réaction inflammatoire locale secondaire au point d'injection. La formation d'un granulome avec les vaccins adjuvés est inévitable et doit être considérée comme une condition nécessaire à l'efficacité de l'adjuvant.

CONCURRENCE DES ANTIGENES

Les capacités de réponse immunitaire sont-elles illimitées ? Ce point

est d'une grande importance et soulève le problème des associations vaccinales.

L'injection simultanée de plusieurs antigènes suscite la formation d'anticorps spécifiques dirigés contre chaque antigène. Dans ce cas, la réponse immunitaire de chaque composante doit être au moins égale à celle du vaccin administré seul. Dans certains cas, il peut y avoir synergie antigènique et les résultats sont meilleurs que lorsque les vaccins sont injectés simultanément. RAMON et ZOELLER, il y a bien longtemps, avaient bien montré que l'association des deux anatoxines diphtérique et tétanique entre elles d'abord, puis avec le vaccin T.A.B., favorisait la production des anticorps vis-à-vis des trois vaccins. Depuis lors, diverses associations vaccinales sont entrées dans la pratique courante, aussi bien en Europe qu'en Afrique (D.T.C. +Polio injectable ou buvable; Fièvre jaune+Choléra; D.T.C. +Fièvre jaune +Rougeole; VAV + BCG Rougeole; etc...).

Par ailleurs, l'association entre des vaccins viraux est possible; l'association entre vaccins rougeole et rubéole est compatible et efficace, ainsi que l'association rougeole, rubéole et oreillons.

Au contraire, dans certains cas, il peut y avoir concurrence antigénique; on note alors une inhibition ou un amoindrissement de la réponse en anticorps. Il faut signaler que l'association de plus de cinq vaccins produit une sorte de saturation immunologique; une concurrence antigénique se fait le plus souvent aux dépens d'une vaccination virale (fièvre jaune ou rougeole, par exemple).

Des études menées en Afrique ont montré qu'il y a concurrence entre le TAB et le vaccin antipoliomyélitique, au détriment de ce dernier. De même, l'association entre un vaccin amaril et cholérique a révélé une immunisation très incertaine vis-à-vis de la fièvre jaune.

Par ailleurs, les problèmes posés par les relations entre la dose d'antigène et les réactions immunitaires sont complexes. Suivant la dose, un même antigène peut être immunogène ou tolérogène. Un bon exemple de compétition antigénique est donné par le vaccin antipoliomyélitique buccal.

Afin d'éviter la concurrence entre les trois types de virus, certains auteurs sont d'avis de vacciner avec des vaccins monovolents ne contenant qu'un type de virus; on s'est aperçu en effet que lorsque les trois virus atténués sont administrés simultanément à dose égale, c'est habituellement le type II qui l'emporte. Il est le seul à se multiplier et à donner des anticorps, d'où la précaution prise dans la préparation du vaccin vivant français d'inclure une proportion beaucoup moindre de virus de type II que des types I et III.

Cette notion de concurrence antigénique explique donc la nécessité absolue d'études préalables contrôlées avant de recommander la pratique de toute nouvelle association vaccinale.

MODE D'ACTION DES VACCINS

La vaccination a comme supériorité sur la sérothérapie la durée de la protection, en mettant en jeu un processus actif comprenant, d'une part, la présence d'anticorps circulants et, dans certains cas, de lymphocytes effecteurs, immédiatement disponibles, lors d'un contage ultérieur et, d'autre part, la mise en place d'un système immunitaire sensibilisé, capable de répondre immédiatement lors d'une agression par un germe sauvage; c'est la réponse anamnestique.

Schématiquement, on distingue 4 types de vaccins :

- les anatoxines : diphtérique, tétanique
- les vaccins bactériens tués : coqueluche, typhoïde, choléra, et vivants atténués : B.C.G.
- les vaccins viraux inactivés et vivants atténués : poliomyélitique buccal et injectable, grippal, rubéoleux, rougeoleux ourlien.
- les vaccins polysaccharidiques : antiméningococcique, antipneumococcique.

Les anatoxines ne vaccinent que contre l'exotoxine, elles sont d'excellente qualité, grâce à leur pureté antigénique et au caractère soluble de cet antigène; elles provoquent une réponse humorale facile à apprécier.

Les vaccins bactériens provoquent l'apparition de multiples anticorps parmi lesquels il y a vraisemblablement des opsonines. Ces vaccins ont une action adjuvante et augmentent la réponse immunitaire obtenue lors des associations vaccinales.

Le cas du B.C.G. est particulier, il provoque essentiellement une immunité de type cellulaire sans anticorps circulants titrables. Cet état d'immunité cellulaire s'associe à une hypersensibilité retardée appréciée par l'allergie à la tuberculine.

Parmi les vaccins viraux, le vaccin antivariolique est le plus anciennement connu. Le virus vaccinal inoculé à l'homme va provoquer l'immunité contre la variole du fait d'une antigénicité croisée entre les deux virus. La vaccine détermine essentiellement une immunité cellulaire; la réponse en anticorps est généralement très faible.

En ce qui concerne les autres vaccins viraux, atténués ou vivants, ils déterminent une immunité humorale avec production d'anticorps circulants, facilement titrables par séro-neutralisation ou par réaction d'inhibition de l'hémagglutination (IHA).

Certains vaccins vivants, c'est le cas du vaccin antipoliomyélitique buccal ou des vaccins administrés par voie nasale, déterminent, en plus de l'immunité humorale, une immunité tissulaire locale avec production d'immunoglobulines de type A (IgA), assurant une immunité locale de surface, de grande importance, empêchant ainsi l'implantation du virus au niveau de la porte d'entrée.

Enfin, les vaccins polyosidiques méningococciques A et C ou pneumococciques polyvalents suscitent chez l'homme la formation d'anticorps homologues des types capsulaires, contenus dans le vaccin.

APTITUDE DU NOURRISSON A L'IMMUNISATION

Les données immunologiques récentes montrent que l'enfant est apte à s'immuniser plus tôt qu'on ne l'a cru pendant une longue période; il n'y a donc aucune raison de repousser les vaccinations au-delà de la première année comme c'était l'usage lors du début de la vaccination diphtérique, ni même au cours du second semestre de la vie, comme on le croit assez couramment dans certains pays.

Par ailleurs, il est important de déterminer l'âge le plus favorable pour chaque vaccination, en tenant compte, d'une part, de l'épidémiologie des maladies, de la période de la vie où l'enfant y est le plus exposé et, d'autre part, de la plus ou moins grande aptitude de l'enfant à réagir à la stimulation vaccinale.

Les nouvelles possibilités de vaccination progressent de jour en jour et il n'est certes pas question de vacciner les enfants ou les adultes contre toutes les maladies infectieuses. Il faut, avant l'établissement d'un calendrier de vaccinations, tenir compte des données épidémiologiques du pays dans lequel vit l'enfant.

Pour assurer une bonne protection de l'enfant, il faut donc définir l'ordre, le rythme et les associations possibles de vaccins; il s'agit donc de rechercher le moyen le plus simple et le plus efficace pour protéger l'enfant le plus tôt possible.

Pour qu'une vaccination soit efficace, il est impératif que la vaccination de base soit correcte et complète : les doses, le nombre des injections, leur intervalle, l'injection de rappel un an après primo-vaccination et les rappels ultérieurs.

Il est à rappeler que l'intervalle souhaitable entre les injections est théoriquement d'un mois. En fait, si cet intervalle d'un mois permet une bonne acquisition des anticorps, il ne faut pas en déduire que toute modification du rythme des injections détermine un échec de la vaccination et oblige le médecin à reprendre la vaccination depuis le début.

Actuellement, grâce aux dosages des anticorps après immunisation, on peut se permettre d'espacer le rythme des injections vaccinales sans modifier en quoi que ce soit le nombre des injections, ni le calendrier vaccinal.

Des études contrôlées ont montré, en effet, que l'intervalle pourrait être de 3 mois entre la première et la deuxième injection et de 6 mois entre la deuxième et la troisième injection. Il en est de même pour l'injection de rappel qui aura lieu dans les 12 à 18 mois ayant suivi la troisième injection; alors que les rappels ultérieurs auront lieu tous les 5/7 ans. Entre 7 et 10 ans, deux rappels successifs à 6 semaines d'intervalle suffisent; après 10 ans, il faut recommencer la vaccination.

VACCINATIONS, GAMMAGLOBULINES ET SYNDROME DE CARENCE IMMUNITAIRE

Les gammaglobulines sont maintenant très utilisées en thérapeutique préventive ou curative. Elles pourraient, dans certains cas, inhiber l'installation d'une immunité active si l'on injectait un vaccin dans les jours qui suivent leur administration.

L'apparition de l'immunité après vaccination par vaccin à virus vivants atténués est surtout conditionnée par une multiplication considérable des virus vaccinaux dans l'organisme qui sera arrêtée par la présence de gammaglobulines. Pour vacciner correctement, il convient donc d'attendre au moins 6 semaines après la dernière injection.

A l'inverse, les gammaglobulines ne semblent pas freiner la réponse vaccinale après immunisation par vaccins préparés à partir de micro-organismes tués. Toutefois, certains auteurs pensent que l'immunisation est de moins bonne qualité.

Il est à noter que l'administration de gammaglobulines n'entraîne pas de modification du taux des anticorps décelables dans le sérum et n'influence pas les tests sérologiques qui restent valables pour faire la preuve d'une infection intercurrente (SEVER).

Peut-on administrer des vaccins à un enfant atteint d'une agammaglobulinémie ? L'opinion la plus couramment répandue est que l'enfant atteint d'une agammaglobulinémie ne pourra répondre à la vaccination en synthétisant des anticorps et la crainte de réactions vaccinales entraîne souvent une attitude d'abstention chez ces enfants.

Jusqu'à une date récente, les déficits immunitaires étaient décrits en fonction de leurs caractères cliniques. La meilleure connaissance des lymphocytes T et B a permis de classer les déficits immunitaires congénitaux en déficits combinés avec atteinte de la fonction T et B, en déficits T isolés ou en déficits B isolés, global ou dissocié, dont le type est l'agammaglobulinémie liée au sexe.

Il faut proscrire les vaccins vivants qui risquent d'être dangereux en cas de déficit de l'immunité cellulaire; on connaît des cas d'agammaglobulinémie, type Suisse, qui ont été révélés par l'évolution gravissime d'un vaccin vivant (Bécégite généralisée mortelle, vaccine gangréneuse, paralysie après absorption du vaccin Polio Sabin).

En revanche, l'utilisation des vaccins inactivés ou tués est recommandée, car il persiste une certaine capacité de synthèse des anticorps; il y a, dans ce cas, avantage de vacciner plus fréquemment, afin de permettre l'intervention des lymphocytes sensibilisés nécessaires à la protection.

POUR EN SAVOIR PLUS

BACH, H.F. et GOOD, R.A. (Eds) : Clinical immunobiology. Vol. 3
Academic Press, New York, 1976, 464 p.

BACH, J.F. : Immunologie. 2è éd. Flammarion-Médecine Sciences,
Flammarion-Médecine Sciences, Paris, 1978, 808 p.

FILLASTRE, C. : Bases immunologiques des vaccinations.
In : Séminaire international sur les vaccinations en Afrique,
Bamako, 20-22 Novembre 1974.
Ed. Fondation Mérieux, Lyon, 1975, pp. 235-244.
En vente à : Édition Fondation Mérieux, 17 Bld des Belges,
69006 Lyon, France.

JACOTOT, B.; REINERT, Ph.; REYES, F.; SOBEL, A. et SYLVESTRE, R. : Immunopathologie.
Masson, Paris, 1978, 344 p.

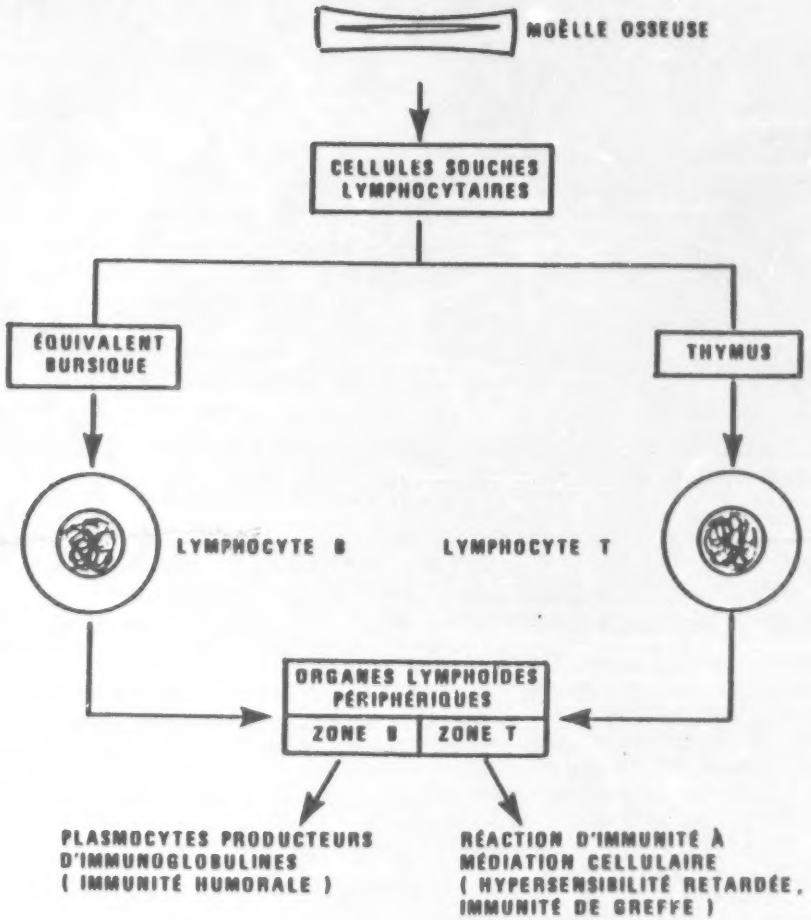
LAGRANGE, Ph. : Mécanismes impliqués dans la régulation de la réponse immunitaire.
In : Vaccination des enfants. Colloque INSERM/CIE/OMS. Paris,
27-30 Juin 1978.
C. Fillastre et G. Edsall (Eds),Éditions INSERM, Paris, 1978, pp. 89-104.

MANDE, R. : Mécanisme de l'immunité provoquée par les vaccinations antivirales.
Rev. Pédiat., 1974, 10 : 603-610.

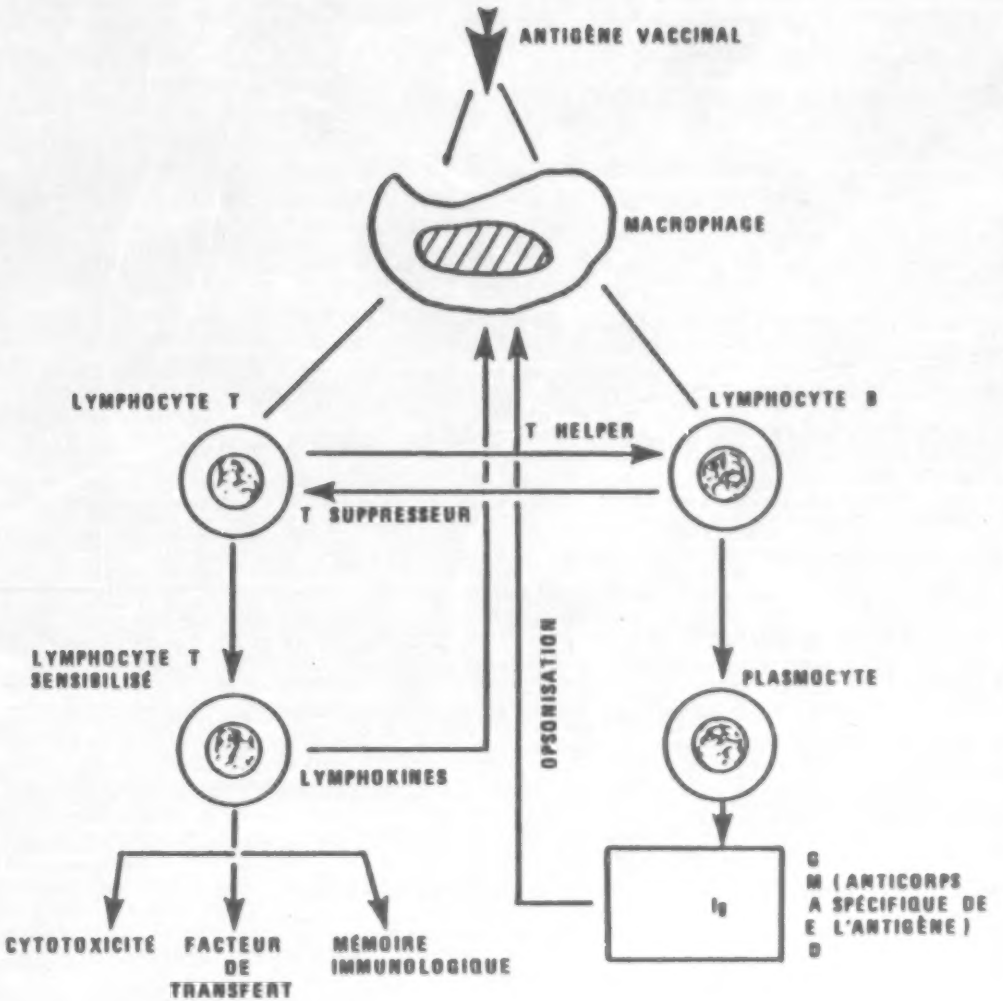
MATHOV, E.; SINDO, R. et NARANJO, P. : Allergy and clinical immunology.
Excerpta Medica, Amsterdam, 1977

STIEHM, E.R. : Fetal defense mechanisms.
Amer. J. Dis. Child., 1975, 129 : 438-443.

OMS : Adjuvants de l'immunité. Rapport d'un groupe scientifique de l'OMS
Org. mond. Santé Sér. Rapp. Techn., 1976, Nº 595, pp. 3-43.

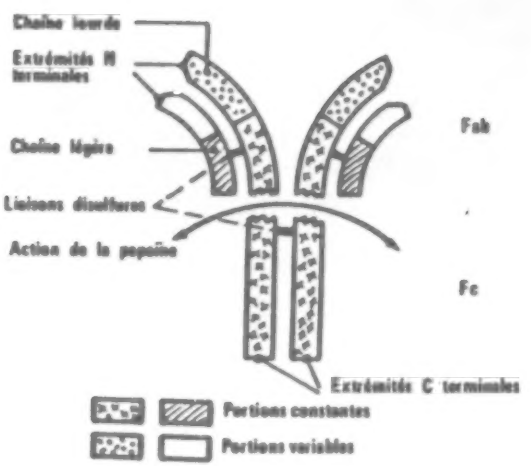


ORIGINE DES SYSTÈMES LYMPHOCYTAIRES B ET T.



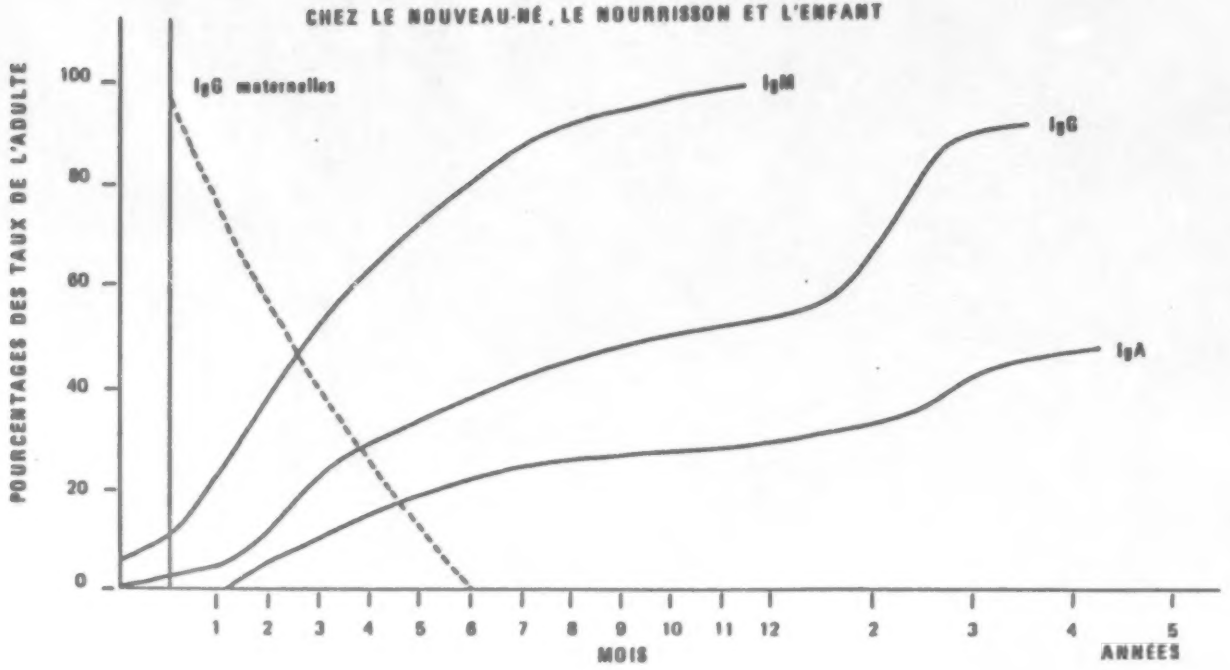
VACCINATION : IMMUNOLOGIE

STRUCTURE DE BASE
DES IMMUNOGLOBULINES



94

TAUX DES DIVERSES IMMUNOGLOBULINES
CHEZ LE NOUVEAU-NÉ, LE NOURRISSON ET L'ENFANT



95

STRATEGIE VACCINALE

Mise au point technique
à l'usage des personnels infirmiers travaillant sur le terrain

I - POURQUOI VACCINER ?

Les maladies infectieuses tuent ou laissent infirmes de nombreux enfants.

Aucun traitement n'est pleinement efficace pour lutter contre beaucoup d'entre elles.

Par contre, les vaccinations peuvent protéger contre certaines maladies infectieuses avant même qu'elles aient attaqué l'individu.

C'est donc le type même d'une action de prévention primaire.

L'Organisation Mondiale de la Santé et le FISE/UNICEF insistent actuellement sur l'importance des vaccinations et ont mis sur pied un "programme élargi de vaccinations", destiné à rendre disponibles les vaccinations pour tous les enfants du monde avant 1990. Ce programme concerne six maladies, la rougeole, la coqueluche et le tétanos parce qu'elles sont très meurtrières dans le bas âge, la poliomyélite parce qu'elle est très invalidante, la tuberculose parce qu'elle est loin d'être rare chez l'enfant, et la diphtérie qui, moins fréquente, fait plutôt ses victimes parmi les moins de 5 ans.

La variole ayant disparu du monde depuis le 26 octobre 1977 (excepté une contamination accidentelle en laboratoire, en Angleterre en 1978), la vaccination antivariolique est en cours d'élimination des programmes.

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Environ 100 millions d'enfants naissent chaque année dans les pays en développement.

5 millions d'enfants meurent chaque année d'une maladie qui aurait pu être évitée par vaccination.

10 pour 100 à peine des enfants du monde sont aujourd'hui correctement vaccinés.

Presque tous les enfants non vaccinés contractent un jour ou l'autre la rougeole.

- 1 à 10 p. 100 en meurent dans les pays en développement,
- 1 p. 10.000 en meurent dans les pays industrialisés.

Les enfants non vaccinés contre la coqueluche peuvent mourir de cette

Mise au point technique préparée dans le cadre du projet commun Centre International de l'Enfance/US Department of Health, Education and Welfare, à l'occasion de l'Année Internationale de l'Enfant.

D'autres maladies moins universellement répandues, comme la fièvre jaune, ou pour lesquelles la vaccination n'a d'intérêt qu'en période épidémique (choléra, méningite cérébro-spinale) sont aussi à considérer.

II - MECANISME D'ACTION DES VACCINS.

Le vaccin introduit dans l'organisme y provoque une "mini-maladie", inapparente ou bénigne, qui protégera plus tard contre l'attaque éventuelle de la vraie maladie.

Chaque vaccination ne protège que contre une seule maladie, mais on peut associer plusieurs vaccins entre eux : c'est souvent le cas pour la diphtérie, le tétanos et la coqueluche, par exemple.

Les avantages sont évidents sur le plan opérationnel : on ne fait qu'une injection au lieu de trois, d'où économies de temps, de matériel, de personnel et de déplacements pour les parents.

On pouvait craindre que le mélange ne fasse diminuer l'activité de chacun des constituants. Dans l'exemple cité, c'est tout le contraire qui se produit, et l'adjonction du vaccin coquelucheux renforce l'activité des anatoxines diphtérique et tétanique.

maladie, surtout si elle les atteint dans les premiers mois de la vie.

Dans certains pays en développement, 2p. 100 des nouveaux-nés font un tétanos néonatal, et parmi eux 80 % en meurent.

La poliomyélite attaque les enfants avant l'âge de 5 ans dans les pays en développement et laisse paralysés certains d'entre eux pour le reste de leur existence.

La mortalité est de 15 % parmi les enfants atteints.

La tuberculose est une maladie fréquente à tous les âges de la vie : 3.500.000 nouveaux cas par an dans le monde, 500.000 décès.

Les formes les plus graves, celles qui laissent des séquelles, interviennent plutôt chez l'enfant de moins de 5 ans. Ce sont d'ailleurs plutôt ces formes que le BCG précoce évite.

La diphtérie est d'incidence mal connue, mais on estime à plus de 100.000 le nombre de ses victimes annuelles parmi les enfants de moins de 6 ans.

Généralement le vaccin induit dans l'organisme la fabrication de substances responsables de la protection, qui dépendent de la nature du vaccin.
Un vaccin peut être :

- une suspension de germes tués (typhoïde, choléra, polio injectable) ; ils provoquent dans le sang la formation : d'anticorps humoraux sériques,

- une dilution de toxine atténuée ou anatoxine (diphtérie, tétanos) ; d'antitoxines,

- une suspension de germes vivants atténués (rougeole, rubéole, oreillons, BCG, polio oral) ; d'anticorps humoraux et cellulaires, ou cellulaires seuls (BCG),

- une dilution de fraction chimique purifiée représentant la fraction antigénique mais non toxique d'un germe pathogène (méningite à méningocoque). d'anticorps humoraux

Certains protègent définitivement en une seule administration, d'autres moins actifs demandent à être renouvelés périodiquement.

III - A QUEL AGE ET CONTRE QUOI VACCINER ?

1) La mère transmet à son nouveau-né sa propre protection contre certaines maladies, si elle-même a eu cette maladie ou a été vaccinée contre elle.

On désigne cette modalité de transmission sous le terme "immunité transmise d'origine maternelle". La protection ainsi transférée de la mère à l'enfant dure environ 6 mois pour la rougeole, 3 mois pour la poliomyélite, 3 semaines pour le tétanos.

Mais aucune protection n'est transmise contre la coqueluche et la tuberculose.

2) L'enfant est capable tôt de répondre aux vaccinations, c'est-à-dire de préparer lui-même sa propre protection contre les maladies :

L'enfant est exposé au tétanos dès la naissance (plaie ombilicale sujette à des manipulations septiques), puis à l'âge de la marche et des chutes.

Il peut être infecté par le bacille tuberculeux dès la naissance s'il est en contact avec un malade.

Il peut faire la coqueluche dès les premières semaines de la vie.

tuberculose dès la naissance

coqueluche
diphtérie - tétanos
poliomyélite
} dès le 2ème mois

On doit donc vacciner :

- contre les maladies les plus graves (causes de mort ou d'infirmité),

- dès le moment où l'enfant est capable de réagir aux vaccins,

- et avant qu'il soit soumis à un risque important de contagion.

Ces impératifs sont parfois difficiles à concilier et toutes les solutions ne sont que des compromis, valables seulement pour un pays donné et pour une période donnée.

En général, les programmes de vaccination s'adressent aux enfants avant l'âge de 2 ans. Pour des occasions particulières, les enfants plus âgés et les adultes doivent être vaccinés. C'est le cas, par exemple :

- lors d'une épidémie (fièvre jaune, choléra, méningite cérébro-spinale)

- pour entretenir la protection individuelle (rappel de tétanos tous les 10 ans) ;

- pour protéger le futur nouveau-né d'une femme enceinte (vaccination antitétanique de la femme enceinte).

Quand le virus responsable de la poliomyélite est très répandu (pays tropicaux par exemple), l'enfant peut être contaminé dès l'âge de 6 mois, et presque tous les enfants ont été infectés avant l'âge de 5 ans et ont fait une forme inapparente de la maladie.

La rougeole attaque les enfants :

- très tôt, dès l'âge de 6 mois dans les pays tropicaux et surtout dans les villes, et en tous cas avant 4 ans.

IV - COMMENT VACCINER ?

1. L'approvisionnement en vaccin est la première étape.

1.1. La quantité de vaccin nécessaire dépend :

- du nombre d'enfants à vacciner ;
- du rythme des séances de vaccination (quotidien, bi-hebdomadaire, mensuel ou semestriel) ;
- de la présentation du vaccin :
  - . unidose (les pertes en vaccin sont moindres, mais le prix de revient -coût de l'ampoule et coût du personnel- est plus important),
  - . ou multidose (le prix de revient du vaccin est en principe moindre et les manipulations moins nombreuses, mais il faut accepter un gaspillage, une surconsommation inévitable).

1.2. La qualité du vaccin employé est affectée par trois facteurs essentiels :

- le temps écoulé depuis sa production (date de validité) ;
- la chaleur, et il existe une liaison inverse entre ces deux facteurs : plus il est conservé au froid, plus longtemps le vaccin est efficace, plus vite il est conservé au chaud, plus vite il est détruit ;
- un autre élément est également nocif pour certains vaccins, c'est l'exposition à la lumière. C'est le cas, en particulier, pour le BCG et le vaccin antirougeoleux ;
- sur les lieux d'utilisation il faut :
  - . vérifier que la date de validité n'est pas dépassée,
  - . utiliser les vaccins redissous dans leur solvant le plus rapidement possible car ils perdent leur activité très vite :

Le vaccin parcourt un long trajet depuis le laboratoire jusqu'à l'enfant vacciné :

- fabrication au laboratoire,
- trajet jusqu'au pays destinataire (avion);
- stockage au niveau central
  puis régional
  puis local,
- avec un nouveau trajet entre chaque étape (camion, voiture),
- enfin stockage au centre de santé avant l'administration à l'enfant.

A chaque déplacement le vaccin est en danger d'être exposé à la chaleur et à la lumière.

A tous les échelons du trajet, le personnel doit être conscient de ce danger et y veiller.

1 heure pour le BCG,
quelques heures pour le vaccin antirougeoleux.

1.3. La chaîne du froid.

Depuis les laboratoires de fabrication jusqu'aux sujets vaccinés, les vaccins doivent être conservés dans les conditions qui leur assurent la meilleure conservation possible.

La température doit être maintenue constante au cours des déplacements et des stockages. Les instruments indispensables, ainsi que les directives pour les utiliser et les responsables qui les supervisent constituent la "chaîne du froid".

Le matériel comprend :

des appareils fixes

chambres froides (au niveau du secteur),
et réfrigérateurs à gaz
à pétrole
électriques.

Un réfrigérateur doit servir :

- à conserver les vaccins dans de bonnes conditions (+ 4°),
- à conserver les accumulateurs de froid nécessaires à la préparation des glacières pour les déplacements.

Il ne doit rien contenir d'autre, en particulier pas de nourriture ni de boisson. Il doit être ouvert le moins souvent et le moins longtemps possible.

Les vaccins sont gardés sur les rayonnages. L'air doit pouvoir circuler librement pour se refroidir et refroidir les vaccins. Aucun carton de grand volume ne doit donc y être conservé.

Les conditions de conservation :

pour les vaccins :

diphtérique, tétanique, coquelucheux	+ 4° C, ne jamais congeler
polio oral, rougeole, BCG, variole	ou + 4° C, ou - 20° C

Entretien des réfrigérateurs :

- dégivrer périodiquement,
- contrôler la température intérieure chaque jour et noter,
- approvisionner régulièrement en énergie.

Que faire en cas de panne ?

Il s'agit le plus souvent d'une panne de courant et on connaît tout de suite l'heure du début de la panne à l'arrêt de l'éclairage ou de la climatisation. Il faut :

- noter l'heure de début de la panne,
- ne plus ouvrir le réfrigérateur,
- au-delà de 6 heures, le vaccin est menacé, il faut le déplacer dans un autre réfrigérateur qui fonctionne,
- si la panne a duré plus de 48h., que la température est montée au-delà de 30°, il faut jeter le vaccin (pour les stocks importants, informer les responsables du stock et suivre leurs directives).

On peut combler l'espace non utilisé avec des bouteilles d'eau froide, qui restent en permanence dans le réfrigérateur et servent de réserve de froid de sécurité.

Les instruments nécessaires aux déplacements des vaccins sont :

- les glacières, ou boîtes isothermes.

Ce sont des récipients isolants qui permettent de maintenir au froid ce qui a été mis froid à l'intérieur. Leur température intérieure ne peut que monter, jamais baisser, et c'est pourquoi il faut les ouvrir le moins longtemps et le moins souvent possible. Leur transport doit se faire à l'ombre pour éviter leur réchauffement rapide.

L'isolement est réalisé par du polystyrène expansé ou par du verre à double paroi (thermos).

- les accumulateurs de froid.

Ce sont des récipients (poches de plastique, bidons de plastique ou bidons métalliques) contenant un liquide qui se congèle à - 8° environ. Ils se congèlent entièrement dans le freezer après 24 heures ; une fois sortis et placés dans une boîte isotherme, ils maintiennent la température au-dessous de 8° pendant 6 à 12 heures, selon la fréquence d'ouverture de la boîte. Très froids dès leur sortie du freezer, ils ne doivent pas être mis en contact direct avec les vaccins ne devant pas être congelés (tel le DTC ou le T seul) qui doivent donc être protégés par une boîte de carton.

Ils doivent occuper le tiers environ du volume dans la boîte isotherme, dont ils tapissent toutes les parois. Dégelés, ils doivent être remis au freezer pour une nouvelle utilisation.

Le bon état de fonctionnement de tous ces appareils doit être vérifié périodiquement.

On peut les remplacer par des sacs de plastique étanches remplis par des cubes de glace, à renouveler quand la glace a fondu.

2. Les techniques proprement dites.

2.1. La voie bucale.

- 2 gouttes sur la langue chez le petit enfant ou
- sur un sucre (si plus âgé).

Vérifier que l'enfant avale tout et redonner au besoin une autre dose.

2.2. L'injection intradermique.

Elle se fait à la seringue de précision et avec une aiguille spéciale, à un endroit du corps, généralement le bras ou l'avant-bras, le même pour tout le pays, afin de permettre de trouver facilement les cicatrices, en particulier BCG.

L'injection bien faite provoque la formation d'une papule de 4 à 6 mm de diamètre pour l'injection de 0,1 ml de vaccin BCG.

2.3. L'injection sous-cutanée ou intramusculaire.

Elle se fait :

- soit à la seringue en plastique individuelle (à détruire et jeter après usage),

- soit avec une seringue de verre et une aiguille stérilisables (1 seringue et 1 aiguille par enfant),

- soit au pistolet injecteur sous pression.

Chaque pays choisit selon ses moyens en personnel, en matériel, et le nombre d'enfants à vacciner, la méthode qui lui semble la plus adaptée à ses besoins.

Elle se fait au bras dans la fosse sous-épineuse ou à la fesse.

2.4. Les scarifications.

V - ORGANISATION DES VACCINATIONS.

1. L'organisation des vaccinations dépend de la densité de la population et de la disponibilité des centres de santé. Ceci veut dire que la stratégie est à moduler selon les régions.

. Centres urbains bien équipés, réfrigérateurs bien alimentés, avec personnel en nombre suffisant

= stratégie fixe.

. Population dispersée, pas de réfrigérateurs disponibles

= stratégie mobile.

En fait, il ne faut pas oublier que les vaccinations ne sont qu'une des étapes de la surveillance de la santé de l'enfant et qu'on peut profiter des échéances plus ou moins rigides des calendriers pour :

- peser, mesurer l'enfant et vérifier son état nutritionnel ;
- évaluer son développement psycho-moteur ;
- vérifier l'état de santé des frères et soeurs.

Inversement, quand l'enfant est malade, il faut également vérifier son état vaccinal grâce au carnet de santé ou aux certificats de vaccination.

C'est ce qu'on entend par intégration des vaccinations aux activités de surveillance de la santé de l'enfant.

11

Exemple de calendrier pour stratégie fixe (Algérie).

Naissance	BCG
3 mois	1er DTC + P
4-6 mois	2ème DTC + P
6-9 mois	3ème DTC + P
9 mois ou plus	rougeole + variole
18 mois	rappel DTC + P
5 ans	DT(C) + P
tous les 10 ans	Tétanos

Pour être protégé, un enfant doit avoir reçu au moins 3 injections de DTC + P à au moins 1 mois d'intervalle.

Des expériences sont actuellement en cours pour diminuer le nombre des injections par l'emploi de vaccins plus puissants.

Exemple de calendrier pour stratégie mobile, essayé au Ghana.

après 3 mois	1er DTC + P + BCG
après 6 mois	2ème DTC + P + BCG variole + rougeole.

L'information des parents est une condition essentielle au succès des programmes. Ils doivent savoir avant tout pour quelles raisons la vaccination est conseillée ou imposée à leur enfant. On peut leur expliquer ce qu'est la rougeole ou la poliomyélite et leur rappeler les ravages qu'elles faisaient avant les vaccinations.

On doit également leur faire connaître :

- où et quand on peut vacciner leur enfant,

- les suites de la vaccination,

- la date de la prochaine injection, en insistant sur sa nécessité pour parfaire la protection des enfants.

L'information des parents passe par la coopération de nombreuses personnes et la liste ci-dessous n'est nullement exhaustive :

- autorités administratives,

- les organisations de masse,

- les chefs administratifs, coutumiers ou religieux,

- les enseignants, dont le rôle est essentiel, car les écoliers peuvent contribuer à informer leur famille et seront les parents de demain.

Tous les enfants doivent être vaccinés pour être individuellement protégés. Cependant, lorsque la population est protégée à 80 %, il n'y a plus de risque d'explosion d'une épidémie. C'est donc à ce taux minimum de "couverture vaccinale" que doivent aboutir les efforts des équipes de santé.

Du matériel audio-visuel pour l'éducation pour la santé est souvent disponible dans les pays.

Affiches, tracts peuvent être utilisés, mais l'information parlée individuelle est essentielle.

3. Couverture vaccinale.

L'élément essentiel à connaître pour évaluer la couverture vaccinale est le chiffre de la population cible, c'est-à-dire généralement le nombre d'enfants de moins d'un an qui auraient dû être vaccinés pendant la période de temps étudiée, généralement un an.

Dans les pays en développement, 10 % des enfants meurent avant d'atteindre un an. Le taux de natalité (40 p. 1000 habitants) diminué de 10 p. 100, soit 36 p. 1000, représente donc le taux de survivants à 1 an.

S'il existe un état civil correct dans le secteur, le plus simple est de s'enquérir du nombre de naissances vivantes survenues pendant l'année.

Sinon, on calcule le chiffre de naissances théoriques en fonction de la population du secteur, ou mieux le nombre de survivants à 1 an, qui représente la population cible.

Pour une population totale de 100.000 habitants, on a 3.600 enfants devant être vaccinés par an.

Le deuxième élément à connaître est le chiffre des vaccinés (3 injections DTC, ou 1 BCG ou 1 rougeole). On l'obtient :

- soit en contrôlant les registres administratifs ou dossiers PMI,

Couverture vaccinale =

Nombre d'enfants de la tranche d'âge vaccinés, divisé par nombre total d'enfants de cette tranche d'âge.

- soit en enquêtant sur un échantillon d'enfants choisis par sondage ; une visite à domicile, avec contrôle des carnets de vaccination et des cicatrices vaccinales, permet de connaître le pourcentage d'enfants vaccinés.

4. Estimation de la qualité des vaccins.

4.1. Elle peut se faire par enquêtes sur le nombre de cicatrices laissées par un vaccin donné, rapporté au nombre d'enfants vaccinés par ce vaccin (BCG, variole) ;

Ces vérifications sont très onéreuses et doivent être réservées à des contrôles très spécifiques demandés par les responsables régionaux.

4.2. On peut aussi contrôler au laboratoire l'activité des vaccins en prélevant un petit nombre d'ampoules sur le terrain, qui seront retournées au laboratoire pour titrage.

On peut aussi mesurer le taux de séro-conversion des sérums des enfants après vaccination.

4.3. En fait, la seule évaluation intéressante est l'évaluation de l'impact épidémiologique des vaccinations sur le chiffre des maladies infectieuses et le nombre de morts par ces maladies.

C'est aussi celle qui est, pour le personnel de santé, la plus intéressante et la plus encourageante.

POUR EN SAVOIR PLUS

CIE — La santé de la famille et de la communauté. Editions Saint-Paul, Issy-les-Moulineaux, 1976, 160 p.
(En vente : Editions Saint-Paul, 184 avenue de Verdun, 92130 Issy-les-Moulineaux, France.
CIE, Château de Longchamp, Bois de Boulogne, 75016 Paris, France).

GUERIN, N. — Organisation, technique et évaluation des vaccinations, action intégrée aux autres activités du dispensaire. Enfant en Milieu trop., 1978, n° 114, 2-22. F.F. 8 - $ 2

MORLEY, D. — Pédiatrie dans les pays en développement : problèmes prioritaires. Flammarion Médecine-Sciences, Paris, 1977. 406 p.
(En vente : Flammarion Médecine-Sciences, 20 rue de Vaugirard, 75261 Paris Cédex 06, France).

Centro Internacional de la Infancia

LA VACUNACIÓN

DOCUMENTO PARA LOS ESPECIALISTAS
DE MEDIOS DE COMMUNICACIÓN

Actualización técnica preparada en el marco del Proyecto Centro Internacional de la Infancia/Ministerio de la Educación, de la Salud y del Bienestar (Estados Unidos de América) efectuado con ocasión del Año Internacional del Niño.

CIE

120

Para obtener información adicional,

sírvase tomar contacto con el :

CENTRO INTERNACIONAL DE LA INFANCIA

Programa Desarrollo de la Información sobre la Primera Infancia.

Château de Longchamp
Carrefour de Longchamp
Bois de Boulogne

75016 París
Francia

Estos documentos existen en francés, inglés y español. Ellos pueden ser reproducidos gratuitamente, traducidos en otros idiomas y adaptados a las necesidades locales, con el acuerdo del C.I.I.

LOS HECHOS: 5 millones de niños mueren cada año de enfermedades que pueden prevenirse mediante vacunas. Miles sobreviven con un impedimento que durará toda la vida y que habría podido evitarse.

Cuesta más dinero tratar una enfermedad que prevenirla.

Una campaña de la Organización Mundial de la Salud ha logrado la erradicación de la viruela; podría también lograrse algo similar con otras enfermedades infecciosas.

Uno de los objetivos de la OMS es vacunar, antes de 1990, a todos los niños del mundo contra toda enfermedad evitable.

Para estar protegidos individualmente, todos los niños deben ser vacunados. Para eliminar el riesgo de epidemia, es necesario vacunar al menos un 80% de la población.

¿ QUÉ PREGUNTAS SE PLANTEAN ?

- ¿ POR QUÉ HAY AÚN NIÑOS QUE MUEREN DE ENFERMEDADES EVITABLES?

  Las razones son las siguientes:

  - Falta de interés y de la motivación del público.
  - Insuficiente entusiasmo de parte de las autoridades sanitarias.
  - Insuficiente financiamento de programas que permitan una aplicación más extendida de las vacunaciones.
  - Personal de salud poco numeroso o mediocremente formado.
  - Imposibilidad de organizar correctamente el almacenamiento o la manipulación de las vacunas en zonas rurales aisladas.

  ¿CUAL DE TODAS ESTAS RAZONES ES APLICABLE A LA SITUACIÓN DE SU PAIS?

- ¿ POR QUÉ VACUNAR?

  La finalidad de la vacunación es la prevención de las enfermedades.

  Todo programa de vacunación debe procurar:

  1º) que la protección sea los más alta posible.

  2º) que el número de inyecciones sea lo más reducido posible.

  3º) que el riesgo de reacciones se reduzca al mínimo posible.

INFORMACIÓN ACERCA DE LAS ENFERMEDADES QUE LA VACUNACIÓN PUEDE PREVENIR

• LA POLIOMIELITIS	Afecta a los niños menores de 5 años; a menudo los deja paralíticos de por vida. El 1,5% de ellos muere.
• LA TUBERCULOSIS	Se presentan 3,5 millones de nuevos casos cada año. Medio millón de enfermos muere todos los años. Las formas más severas - incluyendo la meningitis tuberculosa - afectan a los niños menores de 5 años.
• LA DIFTERIA	No se conoce con exactitud su frecuencia, pero cientos de miles de niños menores de 6 años son anualmente afectados. Sus consecuencias son severas y pueden llegar a ser mortales.
• EL TÉTANO	El niño puede ser afectado desde su nacimiento. La herida umbilical es el lugar más vulnerable, sea debido a una higiene insuficiente, sea porque se la recubre con estiércol u otras substancias recomendadas por la tradición ancestral. En algunos países en vías de desarrollo, un 2% de los recién nacidos enferma de tétano, de los cuales muere un 80%.
• EL SARAMPIÓN	Casi todos los niños se contagian en alguna edad. En los países en vías de desarrollo muere entre el 1% y el 10%. En los países industrializados, la mortalidad alcanza al 1 por 10.000. Entre el 1% y el 3% de los casos se observan complicaciones neurológicas severas que afectan la vista y la audición.
• LA COQUELUCHE	Puede ser mortal en el curso de los primeros meses de vida. Puede tener una duración entre 10 y 12 semanas. La toxina producida por este microbio provoca violentos accesos de tos, agotadores para el niño y para sus padres, y que pueden tener secuelas respiratorias durables.

El calendario vacunal varía de un país a otro, pero los principios son los mismos

¿Cual es el calendario recomendado en su país?

¿Conoce Ud sus justificaciones?

¿Lo haga Ud conocer?

Se pueden comparar los calendarios de tres países en varias partes del mundo:

ESTADOS UNIDOS

Edad	Vacunaciones
- 2 meses	DTCoq * + Polio triple oral
- 4 meses	DTCoq * + Polio triple oral
- 6 meses	DTCoq
- 15 meses	Sarampión-rubeola-parotiditis combinadas
- 18 meses	DTCoq (refuerzo) + Polio triple oral
- 4 a 6 años	DTCoq (refuerzo) + Polio triple oral
- 14-16 años	Tétano-difteria (refuerzo).

* Difteria, Tétano, Coqueluche

(I) - si es necesario

CAMERÚN

Visita	Edad	Vacunación
1ª	6-8 meses	DTCoq* + Polio oral Nº1 + BCG
2ª	1 mes más tarde	DTCoq* + Polio oral Nº 2
3ª	2 meses mas tarde	DTCoq* + Polio oral Nº 3
4ª	9-23 meses	Sarampión, viruela
5ª	12-18 meses más tarde	DTCoq (refuerzo) + Polio

En las regiones de recursos limitados, es prudente reducir el numero de visitas a los Centros de Salud a un mínimo, combinando, en la medida de lo posible, el programa con los ostros servicios de salud maternal e infantil.

FRANCIA

Edad	Vacunación
- 3 meses	DTCoq* Polio
- 4 meses	DTCoq* Polio
- 5 meses	DTCoq* Polio
- 12-18 meses	DTCoq* Polio + sarampión
- 12-24 meses	Viruela (suprimida legalmente)
- 0-6 años	BCG
- 5-6 años	DT-Polio-sarampión (refuerzo)
- 10-11 años	DT-Polio (refuerzo) (+rubeola en las niñas). Viruela (refuerzo) Test tuberculínico + BCG (I)
- 15-16 años	T-Polio (refuerzo) Test tuberculínico + BCG (I)
- 20-21 años	T-Polio (refuerzo) Test tuberculínico + BCG (I)
- más tarde	T (refuerzo) cada 10 años

EL PAPEL DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN DEBE SER :

- INFORMAR A LA POBLACIÓN

Es indispensable informar a los padres para lograr éxito en cualquier programa de vacunación.

Hay que explicarles la naturaleza de la enfermedad que el programa desea prevenir.

Hay que decirles dónde y cuándo pueden vacunar a sus hijos.

Hay que informarles sobre las posibles consecuencias de la vacunación.

PLANTEAR PREGUNTAS EN NOMBRE DE LOS PADRES

Las preguntas deben ser presentadas con naturalidad, exponiendo los hechos y sin ánimo de provocar discusiones en el seno del personal médico.

Los padres no poseen la información suficiente como para discernir donde se encuentra la verdad en dichas discusiones.

UNA HISTORIA QUE LLAMA A MEDITAR

Los medios informativos en Gran Bretaña han sido acusados de haber provocado la reciente epidemia de coqueluche en dicho país.

Estos medios difundieron sin precauciones, a fines de 1974, un informe médico que hacía referencia al riesgo de accidente cerebral ligado a la vacuna contra la coqueluche.

La grán publicidad dada a dicho informe hizo bajar la tasa de vacunaciones del 80 al 35%. Y, lo que es aún más grave, también disminuyeron las tasas de vacunación contra el tétano y la difteria.

Fueron detectados mas de 1 000 casos semanales de coqueluche, al punto culminante de la epidemia.

En 1979, habiendo regresado la epidemia, se registran aun mas de 400 casos semanales.

¿ QUE LECCIONES PUEDEN DESPRENDERSE DE LO ANTERIOR ?

- PARA LOS MEDIOS DE INFORMACIÓN

La información es necesaria, pero debe ser preparada y presentada cuidadosamente.

La población tiene necesidad de conocer cabalmente los hechos; ésta es una de las funciones de los medios informativos.

UDS. PUEDEN AYUDAR AL PERSONAL
DE SALUD A REALIZAR EL OBJETIVO
DE LA O M S DE REDUCIR LA
MORTALIDAD Y LAS SECUELAS DEBIDAS
A LA DIFTERIA, LA COQUELUCHE,
EL TÉTANO, EL SARAMPIÓN, LA POLIOMIELITIS
Y LA TUBERCULOSIS VACUNANDO A
TODOS LOS NIÑOS DEL MUNDO ANTES DE 1990

VACUNACIÓN: BASES INMUNOLÓGICAS

Documento para personal universitario

ESTUDIO INMUNOLÓGICO

Las vacunaciones se han beneficiado estos últimos años de los recientes progresos fundamentales de la inmunología. Los mecanismos de inmunidad adquiridos después de las vacunaciones antivirales son análogos a los que utiliza el organismo contra las afecciones virales.

La introducción de un antígeno en el organismo desencadena una respuesta inmunitaria que puede ser de orden humoral, celular o de ambos a la vez. La respuesta inmunitaria supone de parte del sistema inmunitario un reconocimiento de la substancia antígena y la selección de un cierto número de células inmunologicamente competentes, aptas para organizar dicha respuesta.

Dicho de modo esquemático, dos tipos de células intervienen en la respuesta inmunológica: los macrófagos y los linfocitos.

I. Los macrófagos

Los macrófagos provenientes de la línea monocitaria, juegen un papel importante en el desencadenamiento y también en la expresión de las respuestas inmunitarias, independientemente de toda especificidad antigena. Juegan a la vez un papel muy importante en la digestion del antigeno (fagocitosis) y su presentacion a los linfocitos, como tambien en ciertas reacciones de citotoxicidad.

Los macrófagos intervienen prácticamente en todos los niveles de la respuesta inmunológica.

a) Son capaces de transformar ciertos antígenos para hacerlos reconocibles por los linfocitos B.

b) Tienen un papel importante en la cooperación entre los linfocitos T y B, interviniendo como moderadores de dicha cooperación.

c) Pueden además ser citotóxicos e inhibir la multiplicación de las células K (Killer = matador).

El mensaje antigénico liberado por los macrófagos es captado de inmediato por los linfocitos cuyas células madres se encuentran en la médulaosea.

II. Los linfocitos

Aseguran la inmunidad específica celular o humoral. Se distinguen dos categorías: los linfocitos T y B, cada uno de los cuales se diferencian en múltiples sub-categorías.

Los linfocitos T, cuya diferenciación depende del timo - sea por pasaje efectivo en el timo, sea por acción de un factor humoral que actúa a distancia -, son responsables de la inmunidad por mediación celular que está en el origen de los procesos de hipersensibilidad retardada, cuyo ejemplo clásico es la alergía tuberculínica.

Las células T tienen antígenos de superficie característicos. No son portadoras ni secretan grandes cantidades de inmunoglobulina y, desde el punto de vista inmunológico, actúan por contactos celulares directos.

Al contacto con el antígeno, se produce una activación de los linfocitos T, los cuales sufren una transformación blástica y se dividen, dando nacimiento a las células hijas, responsables de las reacciones inmunológicas llamadas celulares.

Actualización técnica preparada en el marco del Proyecto Centro Internacional de la Infancia/Ministerio de la Educación, de la Salud y del Bienestar (Estados Unidos de América) efectuado con ocasión del Año Internacional del Niño

Los linfocitos T, estimulados por el antígeno, secretan un cierto número de mediadores : las linfoquinas. Entre las actividades biológicas de las linfoquinas se puede mencionar la inhibición de la migración de los macrófagos (M.F.I.), la activación no específica de los macrofagos, la acción antiviral (Interferon).

Los linfocitos B (B por Bone Marrow) son sólo medulares en el hombre, proliferan bajo la influencia de los estímulos antigénicos que conducen a la formación de anticuerpos específicos . Se diferencian en plasmócitos, que son altamente especializados en la síntesis y la excreción de inmunoglobulinas o anticuerpos. Sus receptores membranarios específicos son las inmunoglobulinas.

Los plasmócitos secretan y liberan, según el caso, diferentes tipos de inmunoglobulina: IgG, IgM, IgA y, más raramente, IgD e IgE.

La dualidad del sistema linfoídeo y de las respuestas inmunitarias no excluye las interrelaciones estrechas:

1) La interacción directa entre los linfocitos T y B: el antígeno constituye un puente entre estas células, que se combina con un factor soluble producido por el linfocito T, facilitando su fijación en la superficie de los macrófagos, que lo presentan luego a los linfocitos.

2) La intervención de mediadores solubles, específicos o no del antígeno, elaborados por el T- auxiliar (T-helper).

Opuestamente a la reacción T-auxiliar, los linfocitos T poseen propiedades depresivas sobre ciertas colonías de linfocitos B e incluso sobre los propios T auxiliares, que determinan, en ciertos casos, una parálisis inmunitaria específica.

SÍNTESIS DE LAS INMUNOGLOBULINAS EN EL FETO Y EL RECIÉN NACIDO

Contrariamente a lo que se ha pensado desde largo tiempo, el feto es capaz de sintetizar bastante tempranamente ciertas clases de anticuerpos. Se han podido descubrir trazas de IgM desde la 10ª semana de vida fetal y muy pequeñas cantidades de IgG a partir de la 12ª semana. En cambio, el feto es incapaz de sintetizar por sí mismo la IgA, la IgD y la IgE.

Se sabe actualmente que sólo las IgG maternales, gracías a las propiedades de su fragmente Fc, son capaces de atravesar de manera activa la placenta. Sin embargo, este paso es modesto durante el primer semestre de la vida fetal y sólo llega a ser importante a partir del 6º mes de embarazo, debido a un brusco aumento de la permeabilidad placentaria por la inmunoglobulina G.

La inmunidad humoral del recién nacido es, por lo tanto, principalmente una inmunidad adoptada, que recurre a la transmisión de una inmunidad pasiva de la madre al niño, gracias a una transferencia activa transmembranaria al nivel de la placenta.

Así, las inmunoglobulinas presentes en la circulación en el momento del nacimiento son esencialmente IgG de origen maternal. Su tasa en el recién nacido de término, es por lo general igual o ligeramente superior a la tasa materna, y está constituída sobre todo por anticuerpos antibacterianos y antivirales que tienen un papel protector mayor en los dos primeros trimestres de la vida. A la inversa, ellas pueden, en ciertos casos, inhibir los procesos inmunitarios debidos a la vacunación. Así, la vacunación contra el sarampión antes del 12º mes es sólo parcialmente eficaz y, en ciertos casos, para vencer la influencia de los anticuerpos maternales, es necesario utilizar una vacuna fuertemente antígena, como se ha demostrado hace poco con la vacunación antipoliomelítica inyectable.

Por otra parte, es sabido que la inmunidad celular es perfectamente apta para desarrollarse en el recién nacido y que en particular las vacunaciones BCG y variólica pueden ser practicadas desde el nacimiento, con un máximo de probabilidad de éxito.

Los elementos de respuesta del sistema inmunitario a la vacunación por una vacuna inactivada o viva, son igualmente bien conocidos. En una primera vacunación, las IgM son las que aparecen primero, se las puede detectar desde el 3er día, con una tasa maxima hacia la 2ª - 3ª semana, luego disminuyen muy rápido, desapareciendo en uno o dos meses.

Las IgG aparecen con algunos días de retardo, alcanzando un maximo hacia la 5ª semana, cuando las IgM han ya prácticamente desaparecido y persiste una tasa constante durante muchas semanas. Luego bajan muy lentamente en el curso de los años, de allí el interés capital de las inyecciones de refuerzo.

Las IgA séricas, cuyo papel está muy mal precisado, no llegan jamás a una tasa muy elevada. Por el contrario, las IgA locales, secretadas al nivel de diferentes mucosas, tienen un papel esencial en la protección antiviral; es el caso de la vacuna antipoliomelítica bucal tipo Sabin y de las vacunas administradas por vía intranasal.

DINÁMICA DE LA FORMACIÓN DE ANTICUERPOS

La inyección de una vacuna conlleva la producción de anticuerpos después de un período de latencia más o menos prolongado. La respuesta es particularmente rápida e intensa después de la inyección de refuerzo.

I - Respuesta primaria .

Las reacciones primarias son las observadas después de la 1ª inyección de vacuna, por oposición a las reacciones secundarias, que se observen luego de la repetición de las inyecciones.

Esquemáticamente, después de una primera inyección de vacuna, pueden distinguirse tres períodos :

1) El período de latencia, que se sitúa entre la inyección de vacuna y la aparición de los anticuerpos séricos. Este período varía en función del desarrollo del sistema inmunitario del sujeto y de la naturaleza y la forma del antígeno utilizado.

2) El periodo de crecimiento. A partir del fin del período de latencia, la tasa de anticuerpos crece de modo exponencial, alcanzando su máximo en un tiempo variable que va de 4 días a 4 semanas. Este período es aproximadamente de 3 semanas en el caso de la toxina tetánica o diftérica y de 2 semanas en el caso de las vacunas microbianas. En general, la producción de los anticuerpos IgM precede a la de los IgG.

3) El período de disminución. Después de haber alcanzado la concentración máxima, la tasa de anticuerpos declina, primero rápida y luego lentamente. El período de disminución es más o menos largo y depende a la vez de la tasa de síntesis de los anticuerpos y de su degradación, así como de su calidad y cantidad. Los IgA y los IgM disminuyen más rapidamente que los IgG.

II. Respuesta secundaria.

La reintroducción del antígeno después de un lapso conveniente, produce una respuesta de tipo secundario que se caracteriza a la vez por la rapidez de la aparición de los anticuerpos específicos y por la cantidad importante de los anticuerpos secretados. La tasa máxima de anticuerpos se alcanza en algunos días. La fase de aumento sigue siendo exponencial, pero su crecimiento es más rápido, mientras que la fase de disminución es más prolongada. Se observa, por otro lado, una baja momentánea de las tasas de anticuerpos, seguida de una reelevación si la segunda inyección interviene antes de la desaparición de los anticuerpos inducidos por la primera inyección. Los anticuerpos presentes en el suero en una tasa aún elevada disimulan los antígenos administrados.

La importancia de la respuesta secundaria se debe a la presencia de una población de linfocitos con memoria, que son estimulados por la molécula inmunógena y que se diferencian en células secretoras de anticuerpos. Los fenómenos de memoria inmunológica existen en los dos tipos de linfocitos T y B. La respuesta secundaria se observa con un máximo de intensidad si se aumentan las dosis de antígenos por estimulaciones posteriores.

La memoria inmunológica persiste mucho tiempo en el hombre. Depende de la cantidad y la calidad del antígeno inoculado y del ritmo de las estimulaciones.

LOS ADYUVANTES DE LA INMUNIDAD

La inmunización activa profiláctica debe tener efectos de larga duración. Por razones prácticas y económicas debe ser obtenida con un mínimo de inyecciones y en ciertos casos, para reforzar el efecto inmunogénico, es necesario recurrir a medios particulares, tales como los adyuvantes que se inyectan con el antígeno. Ellos potencian de manera no específica las respuestas inmunitarias,

permitiendo así obtener tasas más elevadas de anticuerpos. Los adyuvantes tienen una actividad inmunoestimulante sin ser inmunógena. Los más ampliamente utilízados son :

1) los compuestos de aluminio : hidróxido o fosfato de aluminio.

2) los compuestos de calcio: fosfato de calcio.

Estos compuestos no presentan peligro para el hombre, pero a veces producen nódulos persistentes y, en ciertos casos, abscesos locales estériles.

Su mecanismo de acción no es bien conocido. Se admite actualmente que las soluciones antígenicas precipitadas por el adyuvante, provocan el desarrollo de un granuloma local en el sitio de la inyección compuesto esencialmente de macrófagos. El antígeno, lentamente liberado de este depósito, da lugar a una reacción inflamatoria local secundaria en el punto de inyección. La formación de un granuloma con las vacunas adyuvadas es inevitable y debe ser considerada como una condición necesaria a la eficacia del adyuvante.

CONCURRENCIA DE LOS ANTÍGENOS

¿ Las capacidades de respuesta inmunitaria son ilimitadas? Este punto es de una gran importancia y plantea el problema de las asociaciones de vacunas.

La inyección simultánea de varios antígenos produce la formación de anticuerpos específicos dirigidos contra cada antígeno. En este caso, la respuesta inmunitaria de cada componente debe ser al menos igual a la de la vacuna administrada sola. En ciertos casos puede haber sinergia antigénica y los resultados ser mejores cuando las vacunas son inyectadas simultáneamente. RAMON y ZOELLER hace ya largo tiempo mostraron claramente que la asociación de las dos anatoxinas diftérica y tetánica, primero entre ellas y luego con la vacuna T.A.B., favorecen la producción de anticuerpos correspondientes a cada una de las tres vacunas. Desde entonces, diversas asociaciones de vacunas se han hecho práctica corriente tanto en Europa como en Africa (D.T.C.+Polio inyectable o bucal; Fiebre amarilla+Cólera; D.T.C.+Fiebre amarilla+Sarampión; V.A.V.+B.C.G.+Sarampión; etc).

Por otra parte, la asociación de las vacunas virales es posible. La asociación de las vacunas del sarampión y la rubeola es compatible y eficaz, igualmente lo es la asociación de sarampión, rubeola y parotiditis.

Por el contrario, en ciertos casos puede existir concurrencia antígena; se observa en ese caso una inhibición o debilitamiento de la respuesta en anticuerpos. Es necesario señalar que la asociación de más de cinco vacunas produce una especie de saturación inmunológica; la concurrencia antigénica se realiza la mayor parte de las veces a expensas de una vacuna viral (fiebre amarilla o sarampión, por ejemplo).

Estudios realizados en Africa han demostrado que hay concurrencia entre la T.A.B. y la vacuna antipoliomielítica en detrimento de esta última. De igual manera, la asociación de la vacuna de la fiebre amarilla y del cólera, revela una inmunización muy incierta frente a la fiebre amarilla.

Por otra parte, los problemas que plantean las relaciones entre las dosis de antígeno y las reacciones inmunitarias son complejos. Según la dosis, un mismo antígeno puede ser inmunógeno o tolerógeno. Un buen ejemplo de competencia antigénica lo da la vacuna antipoliomielítica bucal.

A fin de evitar la concurrencia entre los tres tipos de virus, ciertos autores opinan que hay que vacunar con vacunas monovalentes que contengan un solo tipo de virus. En efecto, se observa que cuando los tres virus atenuados se administran simultáneamente en dosis iguales, habitualmente es el tipo II el que predomina. El es el único que se multiplica y produce anticuerpos, a ello se deben las precauciones que se toman en la preparación de la vacuna viva francesa en orden a incluír una proporción considerablemente menor de virus del tipo II que de los tipos I y III.

Esta noción de concurrencia antigénica explica, por lo tanto, la necesidad absoluta de estudios previos controlados antes de recomendar la práctica de toda nueva asociación vacunatoria.

MODO DE ACCIÓN DE LAS VACUNAS

La vacunación es superior a la seroterapía debido a la duración de la protección que proporciona, pues ella pone en juego un proceso activo que comprende, por una parte, la presencia de anticuerpos circulantes - y en ciertos casos, de linfocitos efectores - disponibles inmediatamente en el caso de un contagio ulterior. Por otra parte, ella implanta un sistema inmunitario sensibilizado, capaz de responder de inmediato a la agresión de un nuevo germen: esta es la respuesta anamnéstica.

En general, se distinguen 4 tipos de vacunas:

- las anatoxinas : diftérica y tetánica.
- las vacunas bacterianas muertas : coqueluche, tifoídea, cólera, y vivas atenuadas : BCG.
- las vacunas virales inactivadas y vivas atenuadas: poliomielítis bucal e inyectable, gripal, rubeola, sarampión, ourliana.
- las vacunas polisacarídicas: antimeningocócicas antineumocócicas.

Las anatoxinas vacunan sólo contra las exotoxinas, son de excelente calidad debido a su pureza antigénica y al carácter soluble de este antígeno. Producen una respuesta humoral fácil de apreciar.

Las vacunas bacterianes provocan la aparición de múltiples anticuerpos, entre los cuales se encuentran seguramente las opsoninas. Estas vacunas tienen una acción adyuvante y aumentan la respuesta inmunitaria obtenida con las asociaciones vacunatorias.

El caso de la B.C.G. es particular, provoca esencialmente una inmunidad de tipo celular sin anticuerpos circulantes titulables. Este estado de inmunidad celular se asocia a una hipersensibilidad retardada que se aprecia por la alergia a la tuberculina.

Entre las vacunas virales, la vacuna antivariólica es la que se conoce desde hace más tiempo. El virus vacunatorio inoculado en el hombre, provocará la inmunidad contra la viruela, debido a una acción antigénica cruzada entre los dos virus. La vacuna determina esencialmente una inmunidad celular, la respuesta en anticuerpos es por lo general, muy débil.

En lo que respecta a las otras vacunas virales atenuadas o vivas, ellas determinan una inmunidad humoral con producción de anticuerpos circulantes, fácilmente titulables por sero-neutralización o por reacción de inhibición de la hemaglutinación (I.H.A.).

Algunas vacunas vivas, como la vacuna antipoliomielítica bucal o las vacunas administradas por vía nasal, determinan- además de la inmunidad humoral- una inmunidad del tejido local con producción de inmunoglobulinas de tipo A (IgA), que aseguran una inmunidad local de superficie de gran importancia, impidiéndose así la implantación de virus al nivel de la vía de entrada.

En fin, las vacunas meningocócicas A y C o neurocócicas polivalentes, producen en el hombre la formación de anticuerpos homologos del tipos capsulares contenidos en la vacuna.

APTITUD DEL LACTANTE FRENTE A LA IMMUNIZACIÓN

Los datos inmunológicos recientes muestran que el niño es apto para inmunizarse antes de lo que se ha supuesto durante largo tiempo. No hay por lo tanto ninguna razón para no comenzar las vacunaciones en el 1er semestre de vida, como se hizo frecuentemente en los comienzos de la vacunación diftérica. El argumento es también válido para el 2o semestre de vida, al contrario de lo que se cree aún corrientemente en algunos países.

Además, es importante determinar la edad más favorable para cada vacunación, teniendo en cuenta por un lado la epidemiología de las enfermedades y el período de la vida del niño en que está más expuesto a ellas, y por otro lado, la aptitud más o menos grande del niño para reaccionar a la estimulación vacunatoria.

Las nuevas posibilidades de vacunación progresan día a día y no se trata de vacunar los niños o los adultos contra todas las enfermedades infecciosas. Es necesario, antes de establecer un calendario de vacunación, tener en cuenta los datos epidemiológicos del país en que vive el niño.

Para asegurar una buena protección del niño es necesario, por lo tanto, definir el orden, el ritmo y las asociaciones posibles de vacunas. Se trata de buscar el medio más simple y mas eficaz para protejer al niño lo más temprano posible.

Para que una vacunación sea eficaz, es imperativo que la vacuna de base sea correcta y completa: las dosis, el número de inyecciones, sus intervalos, la inyección de refuerzo un año después de la primera vacunación y los refuerzos posteriores.

Hay que recordar que el intervalo recomendable entre las inyecciones es, teóricamente, un mes. En el hecho, si bien dicho intervalo permite una buena adquisición de anticuerpos, no hay que concluir que toda modificación del ritmo de los intervalos determine un fracaso que obligue al médico a retomar la vacunación desde el comienzo.

En la actualidad, gracias a la dosificación de los anticuerpos después de la inmunizacion, es posible espaciar el ritmo de las inyecciones vacunatorias, sin modificar en nada el número de inyecciones ni el calendario de vacunación.

Estudios controlados han mostrado en efecto que el intervalo puede ser de 3 meses entre la primera y la segunda inyección, y de 6 meses entre la segunda y la tercera inyección. Igualmente, la inyección de refuerzo tendrá lugar entre los 12 o 18 meses siguientes a la tercera inyección , mientras que los refuerzos posteriores tendrán lugar cada 5 a 7 años. Entre los 7 y 10 años, dos refuerzos sucesivos a 6 semanas de intervalo son suficientes; a partir de los 10 años, hay que recomenzar la vacunación.

VACUNACIONES, GAMAGLOBULINAS Y SÍNDROME DE CARENCIA INMUNITARIA

Las gamaglobulinas son ahora muy utilizadas en terapéutica preventiva o curativa. Pueden, en ciertos casos, inhibir la instalación de una inmunidad activa si se inyecta una vacuna en los días que siguen a su administración.

La aparición de la inmunidad después de la vacunación por vacunas a virus vivos atenuados está condicionada, sobre todo, por una multiplicación considerable de virus vacunatorios en el organismo que se detendrá por la presencia de gamaglobulinas. Para vacunar correctamente conviene, por lo tanto, esperar por lo menos 6 semanas después de la última inyección.

A la inversa, las gamaglobulinas al parecer no frenan la respuesta vacunatoria luego de la inmunización con vacunas preparadas a partir de micro-organismos muertos. No obstante, algunos autores piensan que la inmunización en estos casos es de inferior calidad.

Hay que notar que la administración de gamaglobulinas no produce modificaciones en la tasa de anticuerpos observables en el suero y no influencia los tests serológicos que continúan siendo válidos para detectar una infección intercurrente (SEVER).

¿Se puede administrar vacunas a un niño que sufre de agamaglobulinemia? La opinión más corriente es que el niño que sufre de agamaglobulinemia no puede responder a la vacunación sintetizando anticuerpos y el riesgo de reacciones vacunatorias aconseja a menudo abstenerse de vacunar estos niños.

Hasta hace poco, los déficits inmunitarios eran descritos en función de sus caracteres clínicos. El conocimiento mayor de los linfocitos T y B ha permitido clasificar los déficits inmunitarios congénitos en déficits combinados que alcanzan a las funciones T y B, en déficits T aislados, en déficits B aislados o déficits global o asociado, cuyo tipo es la agamaglobulinemia ligada al sexo.

Hay que prohibir las vacunas vivas que corren el riesgo de ser peligrosas en caso de déficit de la inmunidad celular. Se conocen casos de agamaglobulinemia tipo Suiza que han sido revelados por la evolución gravísima de una vacuna viva (Becegeitis generalizada mortal, vacuna gangrenosa, parálisis después de la absorción de una vacuna Polio Sabin).

En cambio, la utilización de vacunas inactivas o muertas es recomendada, pues persiste una cierta capacidad de síntesis de anticuerpos. En este caso es más ventajoso vacunar con mayor frecuencia, para permitir la intervención de linfocitos sensibilizados, necesarios a la protección.

PARA SABER MÁS

BACH, H.F. y GOOD, R.A. (eds). — Clinical immunology. Vol. 3
Academic Press, New York, 1976. 464 p.

BACH, J.F. — Immunologie, 2ème éd.
Flammarion-Médecine Sciences, Paris, 1978. 808 p.

FILLASTRE, C. — Bases immunologiques des vaccinations.
In : Séminaire international sur les vaccinations en Afrique
Bamako, 20-22 novembre 1974.
Ed. Fondation Mérieux, Lyon, 1975, pp. 235-244.

JACOTOT, B., REINERT, Ph., REYES, F.
SOBEL, A. y SYLVESTRE, R. — Immunopathologie.
Masson, Paris, 1978, 344 p.

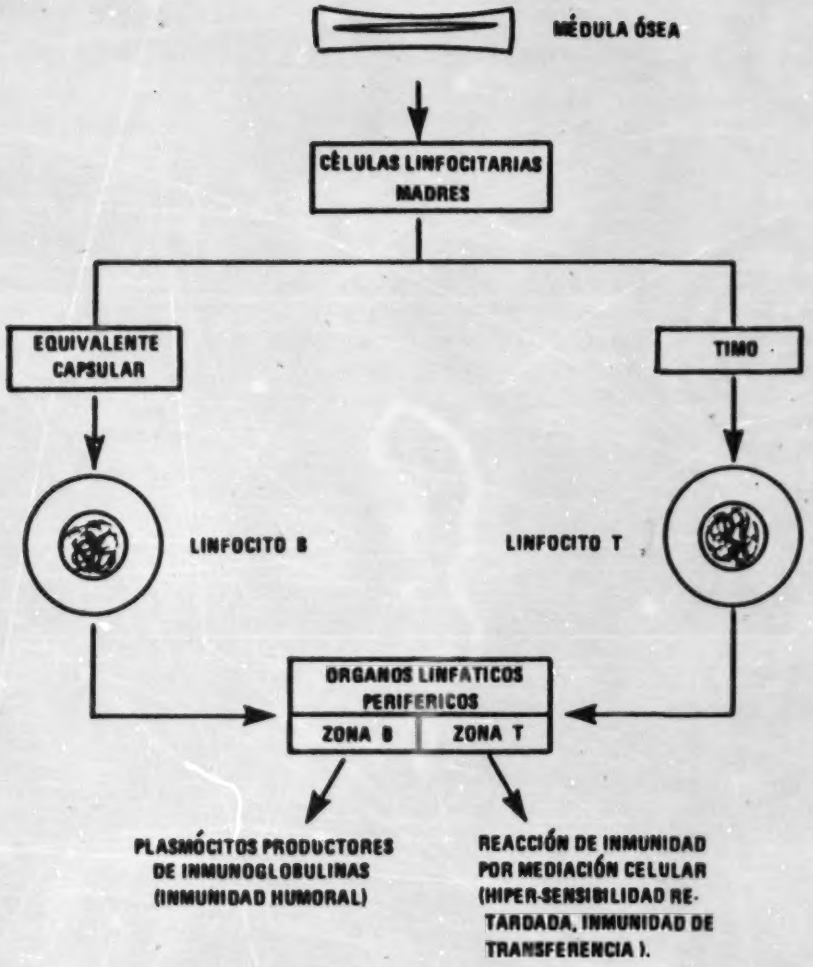
LAGRANGE, Ph. — Mécanismes impliqués dans la régulation de la réponse immunitaire.
In: Vaccination des enfants. Colloque INSERM/CIE/OMS.
Immunization of children
C. Fillastre y G: Edsall (Ed), Ed. INSERM,
Paris, 1978, pp. 89-104.

MANDE, R. — Mécanisme de l'immunité provoquée par les vaccinations antivirales.
Rev. Pédiat. 1974, 10: 603-610.

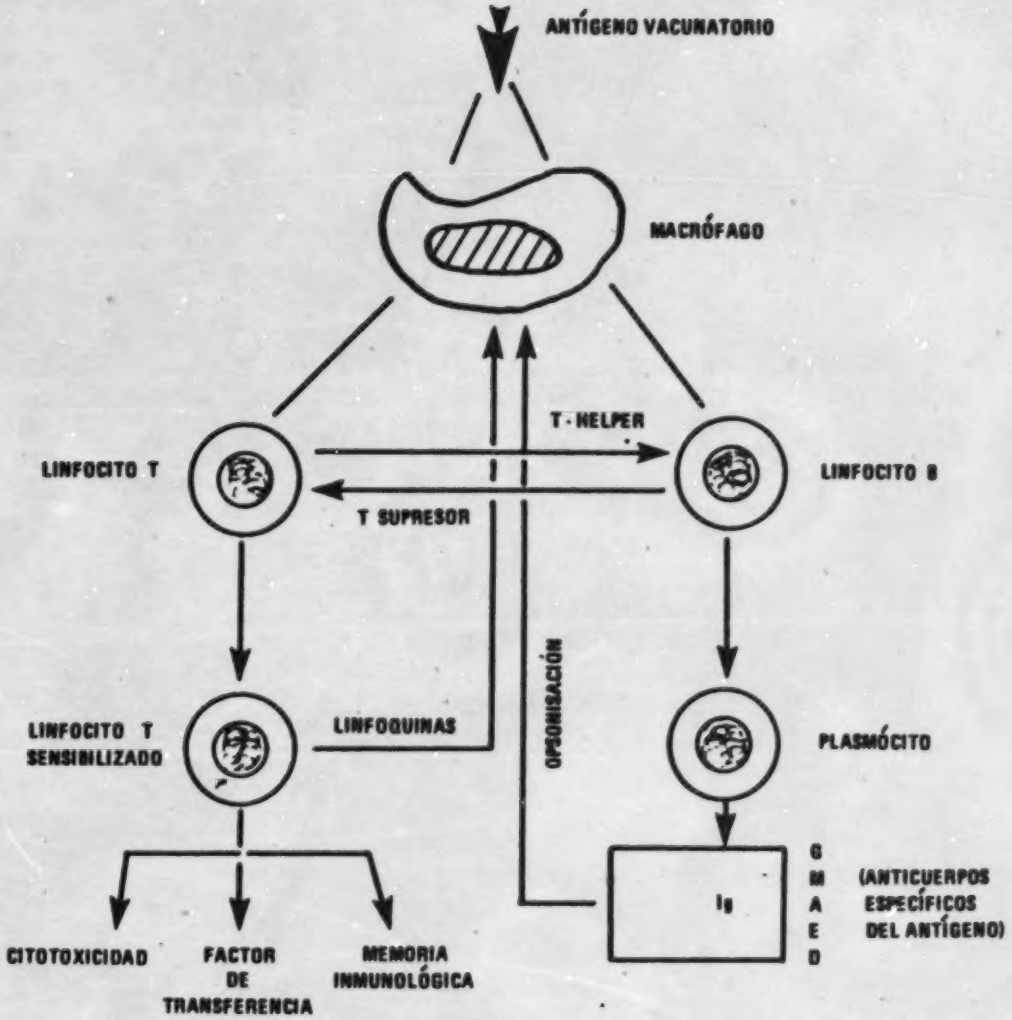
MATHOV, E., SINDO, R. y NARANJO, P. — Allergy and clinical immunology.
Excerpta Medica, Amsterdam, 1977.

STIEHM, E.R. — Fetal defense mechanisms.
Amer. J. Dis. Child., 1975, 129 : 438-443.

OMS — Adjuvants de l'immunité. Rapport d'un groupe scientifique de l'OMS.
O.M.S. Ser. Rapp. Techn., 1976, nº 595: 3-43.

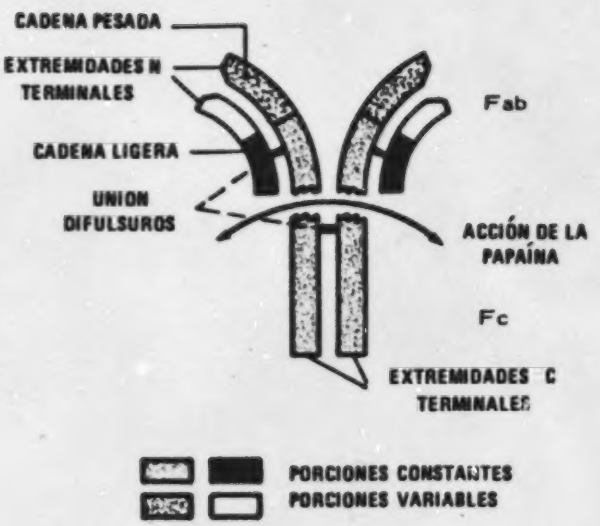


ORIGEN DE LOS SISTEMAS LINFOCITARIOS B Y T

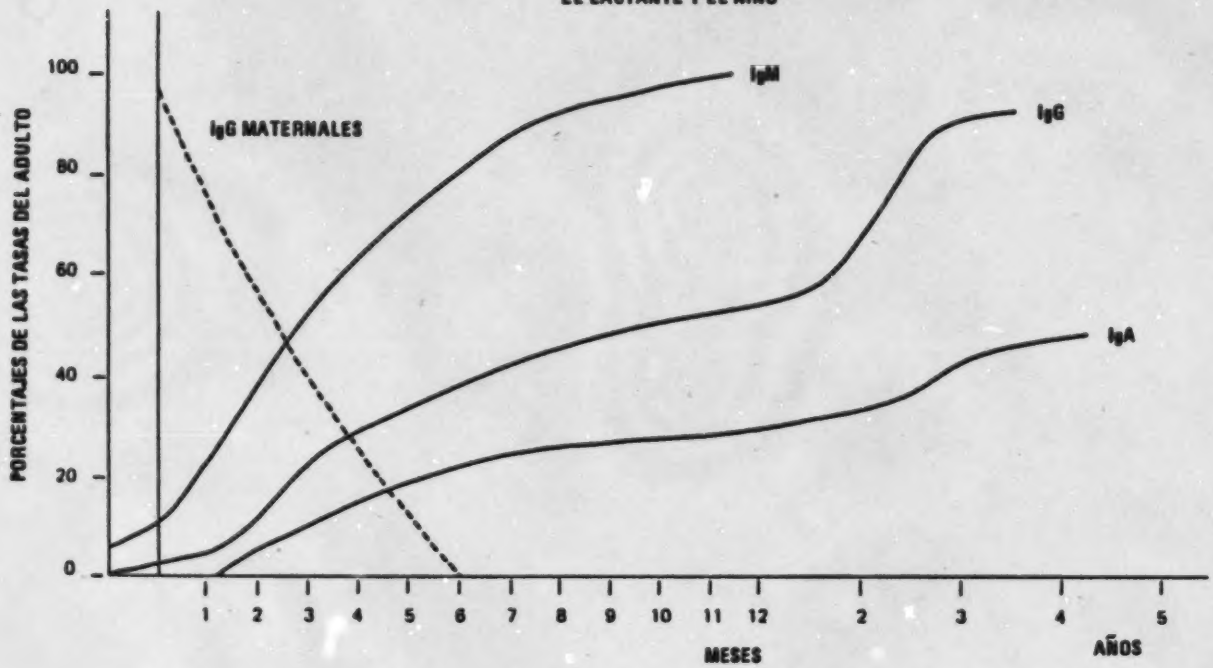


VACUNACIÓN : INMUNÓLOGICA

ESTRUCTURA DE BASE DE LAS INMUNOGLOBULINAS



TASAS DE DIVERSAS INMUNOGLOBULINAS EN EL RECIÉN NACIDO, EL LACTANTE Y EL NIÑO



ESTRATEGIA DE LAS VACUNACIONES

Actualización técnica
destinada al personal de enfermería de terreno

1 - PORQUE ES NECESARIO VACUNAR?

Las enfermedades infecciosas matan o dejan con secuelas permanentes a muchos niños.

Muchas de ellas no tienen un tratamiento verdaderamente eficaz.

Pero, por otro lado, las vacunaciones pueden proteger al individuo contra algunas enfermedades infecciosas, incluso desde antes que éstas se hayan puesto en contacto con él.

De este modo constituyen uno de los ejemplos mas típicos de una acción de prevención primaria.

La Organización Mundial de la Salud y FISE/UNICEF se han preocupado de destacar suficientemente la importancia de las vacunaciones y han elaborado un "programa ampliado de vacunaciones" cuyo objetivo principal es que las vacunaciones estén al alcance de los niños del mundo antes de 1990. Este programa incluye seis enfermedades: el sarampión, la coqueluche y el tétanos debido a que son muy mortíferas en el niño pequeño; la poliomielitis porque es muy invalidante; la tuberculosis que está aún lejos de ser rara en los niños y la difteria, que aunque menos frecuente, obtiène sus víctimas principalmente entre los niños menores de 5 años.

La viruela ha desaparecido del mundo desde el 26 de octubre de 1977 (con excepción de una contaminación accidental en un laboratorio en

INFORMACIONES COMPLEMENTARIAS

Alrededor de 100 millones de niños nacen cada año en los países en desarrollo.

5 millones de niños mueren cada año de una enfermedad que podría haberse evitado con la vacunación.

Apenas 10 por 100 de los niños del mundo son vacunados actualmente en forma correcta.

Casi todos los niños no vacunados, contraen un día u otro el sarampión.

1 a 10 por 100 mueren en los países en desarrollo.

1 por 10.000 mueren en los países industrializados.

Los niños no vacunados contra la coqueluche pueden morir de esta enfermedad especialmente si ella los afecta

Actualización técnica preparada en el marco del Proyecto Centro Internacional de la Infancia/Ministerio de la Educación, de la Salud y del Bienestar (Estados Unidos de América) efectuado con ocasión del Año Internacional del Niño

Inglaterra en 1978) y actualmente la vacunación antivariólica está siendo eliminada de los programas.

En los programas de vacunación deben considerarse igualmente otras enfermedades que son menos frecuentes en el mundo tales como la fiebre amarilla u otras en las cuales la vacunación solo es importante en período epidémico (cólera, meningitis cerebro-espinal).

II - MECANISMO DE ACCION DE LAS VACUNAS.

La vacuna que se introduce en el organismo produce una "mini-enfermedad" inaparente o benigna que protegerá mas tarde contra el eventual ataque de la verdadera enfermedad.

Cada vacunación protege solamente contra una sola enfermedad pero es posible asociar varias vacunas entre sí ; uno de los ejemplos mas frecuentes es el de la asociación entre las vacunas contra la difteria, el tétanos y la coqueluche.

Las ventajas de la asociación de vacunas son evidentes desde un punto de vista operacional : se efectúa solamente una vacunación en lugar de tres y se economiza tiempo, material, personal y desplazamientos de los padres.

Podría temerse que la mezcla disminuya la actividad de cada uno de los constituyentes. Sin embargo, en el ejemplo citado, es precisamente el efecto contrario lo que se produce y el agregado de vacuna anticoqueluchosa refuerza la actividad de las anatoxinas diftérica y tetánica.

en los primeros meses de vida.

En algunos países en desarrollo, 2 por 100 de los recién nacidos presentan un tétanos neonatal de los cuales muere el 80%.

La poliomielitis afecta a los niños antes de los 5 años de edad en los países en desarrollo y algunos quedan paralizados por el resto de su existencia.

La mortalidad entre los niños afectados es de 15%.

La tuberculosis es una enfermedad frecuente en todas las edades : en el mundo hay 3.500.000 casos nuevos por año y 500.000 muertes.

Las formas mas graves que son precisamente las que dejan secuelas, afectan al niño antes de los 5 años de edad. Estas son las formas que pueden evitarse con la vacunación precoz con el BCG.

La incidencia de la difteria es mal conocida pero se estima en mas de 100.000 el número de sus víctimas anuales entre los niños menores de 6 años.

Generalmente la vacuna hace que el organismo fabrique sustancias que protegen contra una determinada enfermedad, que son diferentes de acuerdo con la naturaleza de la vacuna. Una vacuna puede ser :

- una suspensión de gérmenes muertos (tifoídea, cólera, polio inyectable) ;
- una dilución de toxina atenuada o anatoxina (difteria, tétanos) ;
- una suspensión de gérmenes vivos atenuados (sarampión, rubeola, paperas, BCG, polio oral) ;
- una dilución de una fracción química purificada que representa la fracción antigénica pero no tóxica de un gérmen patogeno (meningitis a meningococo)

Algunas vacunas protegen en forma definitiva al cabo de una sola administración mientras que otras, menos activas, necesitan ser renovadas periódicamente.

III - ¿ A QUE EDAD Y CONTRA QUE SE DEBE VACUNAR ?

1). La madre transmite a su hijo recién nacido su propia protección contra algunas enfermedades si ella ha tenido la enfermedad o si ha sido vacunada contra ella.

Este tipo de transmisión se denomina " inmunidad transmitida de origen materno ". Este tipo de protección transferida de la madre al niño dura alrededor de 6 meses en el caso del sarampión, 3 meses en la poliomielitis y 3 semanas en el tétanos.

Pero en el caso de la coqueluche y de la tuberculosis, no existe ninguna protección transmitida.

2). El niño puede responder precozmente frente a las vacunaciones, es decir, puede preparar directamente su propia protección contra las enfermedades :

Las vacunas favorecen la formación en la sangre de :

anticuerpos humorales séricos

antitoxinas

anticuerpos humorales y celulares o celulares solos (BCG)

anticuerpos humorales.

El niño esta expuesto al tétanos desde el nacimiento (herida umbilical que se ha manipulado en forma séptica) y mas tarde a la edad de la marcha y de las caídas.

El niño puede también ser infectado por el bacilo tuberculoso desde el nacimiento si ha estado en contacto con un enfermo.

Puede tambien contraer la coqueluche desde las primeras semanas de vida.

tuberculosis desde el nacimiento

(coqueluche)	
(difteria - tétanos)	desde el 2º mes
(poliomielitis)	

Por consiguiente debe vacunarse :

- contra las enfermedades mas graves (causas de muerte o de enfermedad)

- a partir del momento en que el niño es capaz de reaccionar frente a las vacunas.

- antes de que el niño esté sometido a un riesgo importante de contagio.

Todos estos imperativos son a veces difíciles de conciliar y todas las soluciones son solamente de compromiso, que son válidas solamente para un país determinado y para una situación determinada.

En general, los programas de vacunación se dirigen a los niños menores de 2 años. En ciertos casos particulares los niños mayores y los adultos pueden ser vacunados. Por ejemplo :

- en el caso de una epidemia (fiebre amarilla, cólera, meningitis cerebro-espinal) ;

- para mantener la protección individual (dosis de refuerzo contra el tétanos cada 10 años);

- para proteger al niño desde antes que nazca (vacunación antitetánica de la mujer embarazada).

Si el virus responsable de la poliomielitis está muy extendido en la población (por ejemplo, en los países tropicales) el niño puede ser contaminado desde los 6 meses de edad y casi todos los niños menores de 5 años de edad han sido infectados haciendo una forma inaparente de la enfermedad.

El sarampión, afecta a los niños :

- muy precozmente, desde los 6 meses de edad en los países tropicales y especialmente en las ciudades, pero en todo caso antes de los 4 años de edad ;

IV - COMO SE DEBE VACUNAR.

1. La primera etapa es el aprovisionamiento de vacuna.

1.1. La cantidad de vacuna necesaria depende :

- del número de niños que deben vacunarse
- del ritmo de las sesiones de vacunación (diarias,bi-semanales, mensuales o semestrales);
- de la presentación de la vacuna :

en dosis única (las pérdidas de vacuna son menores pero la relación costo de la vacuna-costo de personal es mas elevada)

en dosis múltiple (el precio de costo de la vacunación es generalmente menor y las manipulaciones menos numerosas pero también existe un cierto despilfarro que en cierta medida es inevitable).

1.2. La calidad de la vacuna empleada depende principalmente de tres factores principales :

- el tiempo transcurrido desde la producción (fecha de validez);
- el calor ; se sabe que existe una relación inversa entre estos dos factores ; si la vacuna permanece un mayor tiempo al frío su duración será mayor;si se conserva al calor su destruccion sera muy rápida.
- otro elemento particularmente nocivo para algunas vacunas es la exposición a la luz.Esto es muy importante en el caso del BCG y de la vacuna antisarampionosa.
- en el sitio de utilización es necesario :
  - verificar que la fecha de validez no ha sido sobrepasada ;
  - utilizar las vacunas disueltas en su solvente natural lo mas rápidamente posible ya que pierden su actividad muy rápidamente :

1 hora en el caso del BCG

algunas horas en el caso de la vacuna antisarampión

La vacuna recorre un largo trayecto desde el laboratorio hasta el niño que se vacuna :

- fabricación en el laboratorio
- trayecto hasta el país de destinacion (avión)
- conservación a nivel central
  regional
  local
- con un nuevo trayecto entre cada etapa (camión,automovil)
- por último,conservación en el centro de salud antes de la administración a cada niño.

En cada desplazamiento la vacuna está en peligro de ser expuesta al calor y a la luz.

En todos los niveles de este trayecto el personal debe estar consciente de este peligro para evitarlo.

1.3. La cadena del frío.

Desde los laboratorios de fabricación hasta los sujetos que son vacunados las vacunas deben ser conservadas en condiciones que aseguren la mejor conservación posible.

La temperatura debe ser mantenida en forma constante en el curso de los desplazamientos y de la conservación. Los instrumentos indispensables, las recomendaciones para utilizarlos y los responsables que supervisan constituyen lo que se ha llamado la " cadena del frío ".

El material comprende :

Aparatos fijos

camaras frigoríficas (a nivel del sector)
y refrigeradores a gas
a petróleo
eléctricos.

El refrigerador debe servir :

- para conservar las vacunas en buenas conditiones (+ 4°C)

- para conservar los acumuladores de frío que se necesitan para la preparación de las heladeras portátiles que se utilizan en el transporte.

No debe contener absolutamente nada mas, en particular ni alimentos o bebidas. Debe abrirse lo menos posible y durante un tiempo muy corto.

Las vacunas se depositan sobre las varillas metálicas del refrigerador, de manera que el aire pueda circular libremente para que se enfríe y enfríe a su vez las vacunas. No debe utilizarse ningún cartón de gran volumen.

El espacio no utilizado puede llenarse con botellas de agua fría que quedan en forma permanente en el refrigerador y sirven como reserva de frío en caso de necesidad.

Las condiciones de conservación para las vacunas :

diftérica tétánica coqueluchosa	)	+ 4° C nunca debe llegar a la congelación.
polio oral sarampión BCG viruela	)	o + 4° C o - 20° C

Mantención de los refrigeradores :

- descongelar periódicamente
- controlar la temperatura interior diariamente y anotarla.
- controlar y aprovisionar regularmente la energía del refrigerador.

Qué hacer en caso de pana ?

Generalmente se trata de una pana de electricidad, la cual puede conocerse rápidamente porque se detiene la iluminación o la climatización. En este caso es necesario :

- anotar la hora del comienzo de la pana ;
- no abrir por ningún motivo el refrigerador ;
- si la pana dura mas de 6 horas la calidad de la vacuna está en peligro y es necesario desplazarla hacia otro refrigerador que funcione ;

Los instrumentos necesarios para los desplazamientos de las vacunas son :

- las heladeras o cajas isotérmicas

Se trata de recipientes aislantes que permiten la mantención en frío de todo lo que se ha colocado frío en el interior. La temperatura interior no puede descender mas, solo va a aumentar y por esta razón es necesario abrirlas el menor tiempo posible y con la menor frecuencia posible. Deben transportarse siempre a la sombra para evitar el aumento brusco de temperatura.

El aislamiento se efectúa por el poliestireno extendido por el vidrio doble como el que se usa en los termos.

- los acumuladores de frío.

Se trata de recipientes (bolsas de plástico, garrafas de plástico o otros envases similares metálicos) que contienen un líquido que congela a alrededor de - 8° C. Puestos en el "freezer" de un refrigerador congelan completamente en un plazo de 24 horas ; puestos a continuación en una heladera o caja isotérmica mantienen la temperatura bajo 8° C. durante un lapso entre 6 y 12 horas, de acuerdo con la frecuencia de la apertura de la caja. Como están muy fríos al salir del "freezer", no deben quedar en contacto directo con las vacunas que no deben llegar nunca a la congelación (tales como la Triple - Diftérica, Tétanica, Coqueluchosa - o la Tetánica sola) las que deben estar protegidas por una caja de cartón.

Los acumuladores deben ocupar aproximadamente un tercio del volumen de la caja isotérmica, especialmente tapizando las paredes. Una vez que descongelan, deben ser colocados nuevamente en el "freezer" antes de una nueva utilización.

Todos estos aparatos deben ser revisados periódicamente para estar seguro que funcionan correctamente.

- si la pana ha durado mas de 48 horas o si la temperatura ha subido a mas de 30° C, es preciso botar la vacuna (si hay una cantidad importante es necesario informar a los responsables de la conservacion y seguir sus recomendaciones).

Los acumuladores pueden eventualmente ser reemplazados por sacos plásticos herméticos llenos con cubos de hielo que deben renovarse cuando el hielo ha fundido.

2. Las técnicas de vacunación

2.1. Vía bucal

- 2 gotas depositadas directamente sobre la lengua en el niño pequeño o en un pedazo de azúcar (en un niño mayor).

Verificar que el niño ha tragado la totalidad. Dar si es necesario otra dosis.

2.2. Inyección intradérmica

Se efectúa con una jeringa de precisión y una aguja especial en un lugar preciso del cuerpo, generalmente el brazo o el antebrazo, similar en todo el país, lo cual permite ubicar facilmente las cicatrices, en particular la del BCG.

Esta inyección cuando se efectúa correctamente produce la formación de una pápula de 4 a 6 mm de diámetro al inyectar 0,1 ml de vacuna BCG.

2.3. Inyección subcutánea o intramuscular

Se efectúa de diferentes maneras :

-con una jeringa de plástico de uso individual (que se destruye y se bota después de su utilización) ;

- con una jeringa de vidrio y una aguja que debe esterilizarse después de su uso (una jeringa y una aguja por niño) ;

- con una pistola de compresión .

Este tipo de inyecciones se colocan en el brazo, en la fosa sub-espinosa o en la nalga.

Cada país escoge según su disponibilidad en personal, en material y de acuerdo con el número de niños que se vacuna el método que parece adaptarse mejor a sus necesidades.

2.4. Escarificación

V - ORGANIZACION DE LAS VACUNACIONES.

1. La organización de las vacunaciones depende de la densidad de la población y de la disponibilidad de los centros de salud.Esto significa que la estrategia debe adaptarse segun las regiones:

- Centros urbanos bien equipados,refrigeradores bien mantenidos y con personal en cantidad suficiente

  = estrategia fija

- Población dispersa,ausencia de refrigeradores

  = estrategia móvil

En la práctica no debe olvidarse que las vacunaciones constituyen una de las etapas del control de salud del niño y que debe utilizarse las oportunidades mas o menos rígidas de los calendarios de vacunación para :

- pesar y medir al niño y verificar su estado nutritivo ;
- evaluar su desarrollo psicomotor ;
- verificar el estado de salud de los hermanos y hermanas .

También, cada vez que se examina un niño porque esta enfermo es necesario revisar sus vacunaciones en el carnet de salud o en los certificados de vacunación.

Esto es lo que se entiende por integración de las vacunaciones a las actividades del control de salud del niño.

Ejemplo de un calendario con una estrategia fija (Argelia).

Nacimiento	BCG
3 meses	1° DTC + P
4-6 meses	2° DTC + P
6-9 meses	3° DTC + P
9 meses o mas	Antisarampión + Antivariólica
18 meses	Refuerzo DTC + P
5 años	DT (C) P
Cada 10 años	Tétanos

Para que esté protegido, cada niño debe haber recibido por lo menos 3 inyecciones de DTC + P colocadas con, por lo menos, 1 mes de intervalo entre cada una.

Ejemplo de un calendario con una estrategia móvil intentado en Ghana

después de los 3 meses	1° DTC + P + BCG
después de los 6 meses	2° DTC + P + BCG Antisarampión + Antivariólica

Actualmente se están efectuando experiencias para disminuir el número de inyecciones mediante el uso de vacunas mas potentes.

La información de los padres es una condición esencial para el éxito de los programas.Los padres deben saber,en primer lugar,porqué la vacunación es aconsejada o impuesta a su hijo. Es necesario explicarles lo que es el sarampión o la poliomielitis y recordarles los daños que estas enfermedades producían antes que aparecieran las vacunaciones.

Es necesario igualmente que conozcan :

- donde y cuando pueden hacer vacunar a su niño
- las reacciones posteriores a la vacunación
- la fecha de la próxima inyección,insistiendo en su importancia para proteger correctamente a los niños.

La información de los padres necesita la cooperación de muchas personas y la lista que proporcionamos en seguida no es de ningún modo completa :

- autoridades administrativas
- organizaciones de masa
- jefes administrativos,religiosos o tribales
- profesores,cuyo papel es esencial ya que los escolares pueden contribuir a informar la familia,al mismo tiempo que ellos van a ser los padres en un futuro mediato.

Todos los niños deben ser vacunados para que estén protegidos individualmente.Sin embargo cuando existe una protección mínima de un 80% de la población no hay riesgo de aparición de una epidemia.Los esfuerzos de los equipos de salud deben orientarse,en consiguiente,a obtener esta tasa mínima de " cobertura vaccinal ".

Con frecuencia existe en casi todos los países material de tipo audio-visual para realizar la educación sanitaria.

Los afiches y los folletos pueden ser utilizados pero la información oral transmitida en forma individual es lo mas importante.

3. - Cobertura de las vacunas. -

Para poder estimar la cobertura de las vacunaciones el elemento mas importante es la cifra de la población que debe cubrirse, es decir, el número de niños menores de un año que deberían ser vacunados durante el lapso de tiempo estudiado,que es generalmente un año.

Si existe en el sector un servicio de Registro civil que funciona correctamente,lo mas simple es solicitar el numero de nacidos vivos ocurridos durante el año.

Si esto no es posible,puede calcularse el número teórico de nacidos vivos en función de la población total del sector o también se calcula el número de niños sobrevivientes de un año de edad,lo cual representa la población que debe vacunarse.

El segundo elemento importante que debe conocerse es el número de ninos vacunados (3 inyecciones DTC o 1 BCG o 1 antisarampión).Esto puede obtenerse :

- sea realizando un estudio de los registros administrativos o de las fichas de control de salud de cada niño

- sea a través de la realización de una encuesta en una muestra de niños obtenida por muestreo.El porcentaje de niños vacunados puede conocerse mediante una visita a domicilio en la cual se analizan los carnets de salud y se ven las cicatrices de vacunas en los niños.

4. - Estimación de la calidad de las vacunas -

4.1. Puede realizarse mediante una encuesta en la cual se observan el número de cicatrices dejadas por una determinada vacuna en relación al número total de niños vacunados con la misma vacuna (BCG,antivariólica) .

En los países en desarrollo,10% de los niños mueren antes de llegar al año de edad.La tasa de natalidad (40 por 1000 habitantes) disminuída en un 10 por 100,es decir 36 por 1000,representa la tasa de niños sobrevivientes a la edad de un año.

Para una población total de 100.000 habitantes deben vacunarse,por consiguiente, 3600 niños durante un año.

$$\text{Cobertura de las vacunas} = \frac{\text{Número de niños del grupo etario vacunados dividido por}}{\text{Número total de niños del mismo grupo etario}}$$

Este tipo de verificaciones son,generalmente,muy caras y deben reservarse para controles muy específicos que han sido solicitados por los responsables regionales.

4.2. Puede también controlarse en el laboratorio la actividad de las vacunas efectuando un muestreo de un pequeño número de ampollas de vacuna en el terreno las cuales se envían nuevamente al laboratorio para su titulación.

Puede también medirse la tasa de sero-conversión en el suero de los niños vacunados después de la vacunación.

4.3. En la práctica, la única evaluacion importante es la estimación del impacto epidemiológico de las vacunaciones en base al número de enfermedades infecciosas y al numero de fallecidos por estas enfermedades.

Este tipo de evaluación es, igualmente para el personal de salud, la mas interesante y la mas estimulante.

PARA SABER MAS

CIE — La santé de la famille et de la communauté.
Editions Saint-Paul, Issy les Moulineaux, 1976, 160 p.
(se vende en: - Editions Saint-Paul, 184 Avenue de Verdun, 92130 Issy les Moulineaux, France)
- CIE, Château de Longchamp, Bois de Boulogne, 75016 Paris, France)

GUERIN, N. — Organisation, technique et évaluation des vaccinations, action intégrée aux autres activités du dispensaire.
Enfant en Milieu trop., 1978, N° 114: 2-22.

Vaccination: organization, technique and evaluation, an action integrated with other clinic activities.
Children in the Tropics, 1978, N° 114: 2-22.
(se vende en: C.I.E., Château de Longchamp, Bois de Boulogne, 75016 Paris, France). FF. 8, US $2.

MORLEY, D. — Pédiatrie dans les pays en développement: Problèmes prioritaires.
Flammarion Médecine-Sciences, Paris, 1977, 406 p.
(se vende en: Flammarion Médecine-Sciences, 20, rue de Vaugirard, 75261 Paris Cedex 06, France)

Paediatric priorities in the developing world.
Butterworth, London, 1973, 470 p.
(se vende en: Butterworth & Co Publishers Ltd, 88 Kingsway, London WC2B 6AB, Great Britain).

VACUNACIONES

Este boletín se dirige principalmente a los responsables de las políticas de salud, a los planificadores y economistas gubernamentales, a los administradores encargados de la ejecución de programas a nivel nacional y regional en el área de la salud, de la educación y del bienestar de la infancia.

Aún cuando el siglo 20 y el Año Internacional de la Infancia estan ya por terminarse, queda aún mucho por hacer en orden a acrecentar los esfuerzos realizados para prevenir las enfermedades infantiles. Existen vacunas y métodos de vacunación contra un cierto numéro de enfermedades desde hace ya una o dos generaciones, salvo la vacuna contra la viruela que fué utilizada por primera vez hace ya dos siglos. Dado que la viruela puede considerarse desaparecida gracias a las recientes campañas masivas de la OMS, este tema no será tratado aquí.

En la mayor parte de las regiones del mundo, comprendiendo incluso las más prósperas, una gran proporción de población infantil es aún suceptible de contraer ciertas enfermedades infecciosas evitables. Algunas de las razones que se dan para explicar este fracaso de la vacunación en los niños son las siguientes: falta de interés y motivación del público, entusiasmo demasiado moderado de parte de las autoridades sanitarias y médicas, financiamiento insuficiente de los programas que habrían permitido el uso ampliamente generalizado de las vacunaciones, personal médico y para-médico mal o insuficientemente formado, imposibilidad de implantar en las zonas rurales o aisladas un personal, un almacenamiento y una manipulación correctos de una cadena de frío suficiente.

Existen pruebas que apoyan las razones enunciadas y otras que podrían agregarse a esta lista ya bastante recargada.

Es importante que el personal de planificación, de administración y de organizacidn a escala nacional comprenda ciertas nociones que se refieren a las enfermedades infecciosas infantiles y sepan por qué deben tomarse todas las precauciones posibles para su prevención. Todas las personas responsables deben estar bien convencidas de que la necesidad de realizar las vacunaciones tiene uno de los primeros lugares en la lista de fines prioritarias de la OMS y de la FISE/UNICEF, de la Asociación Internacional de Pediatria y de muchas otras entidades, departamentos nacionales y organizaciones. Los objetivos de la OMS para 1990 son reducir la morbilidad y la mortalidad debidas a la difteria, la coqueluche, el tétano, el serampión, la poliomielitis y la tuberculosis, proporcionando los medios para vacunar a todos los niños del mundo.

La finalidad de la Academia Americana de Pedíatria es vacunar todos los niños contra todas las enfermedades para las que existen vacinas válidas.

¿Cuáles son las vacunas que deben ser recomendadas? Hay que considerar cierto número de factores : la eficacia de la vacuna, su seguridad, el grado de gravedad de sus efectos secundarios, la evolución natural, las complicaciones posibles de la enfermedad que la vacunación debe prevenir.

Actualización técnica preparada en el marco del Proyecto Centro Internacional de la Infancia/Ministerio de la Educación, de la Salud y del Bienestar (Estados Unidos de América) efectuado con ocasión del Año Internacional del Niño

En el cuadro siguiente se presentan tres calendarios aconsejados para Francia, Estados Unidos y un país en vías de desarrollo, el Camerún.

FRANCIA

Edad	Vacunación
- 3 meses	DTCoq * Polio
- 4 meses	DTCoq * Polio
- 5 meses	DTCoq * Polio
- 12-18 meses	DTCoq * Polio + sarampión
- 12-24 meses	Viruela (suprimida legalmente)
- 0-6 años	BCG
- 5-6 años	DT-Polio-sarampión (refuerzo)
- 10-11 años	DT-Polio (refuerzo) (+ rubeola en las niñas). Viruela (refuerzo) Test tuberculínico + BCG (1)
- 15-16 años	T-Polio (refuerzo) Test tuberculínico + BCG (1)
- 20-21 años	T-Polio (refuerzo) Test tuberculínico + BCG (1)
- más tarde	T (refuerzo) cada 10 años

(1) - si es necesario

* Difteria, Tétano, Coqueluche

ESTADOS UNIDOS

Edad	Vacunaciones
- 2 meses	DTCoq * + Polio triple oral
- 4 meses	DTCoq * + Polio triple oral
- 6 meses	DTCoq
- 15 meses	Sarampión-rubeola-parotiditis combinadas
- 18 meses	DTCoq (refuerzo) + Polio triple oral
- 4 a 6 años	DTCoq (refuerzo) + Polio triple oral
- 14-16 años	Tétano-difteria (refuerzo).

CAMERÚN

Visita	Edad	Vacunación
1ª	6-8 meses	DTCoq* + Polio oral Nº1 + BCG
2ª	1 mes más tarde	DTCoq* + Polio oral Nº 2
3ª	2 meses mas tarde	DTCoq* + Polio oral Nº 3
4ª	9-23 meses	Sarampión, viruela
5ª	12-18 meses más tarde	DTCoq (refuerzo) + Polio

En las regiones de recursos limitados, es prudente reducir el número de visitas a los Centros de Salud a un mínimo, combinando, en la medida de lo posible, el programa con los otros servicios de salud maternal e infantil.

Ciertos paises en vías de desarrollo no tienen las posibilidades de poner en ejecución programas idénticos a los que se recomiendan a los países industrializados. En la región del sudeste asíatico, por ejemplo, de 36 milliones de recién nacidos cerca de 4 milliones y medio mueren durante el curso de su 1r año. Millares de fallecimientos se producen debido a enfermedades que pueden ser prevenidas mediante vacunas; además, quienes logran sobrevivir con secuelas permanentes de la polio o del sarampión, quedan impedidos para una vida normal y constituyen pesadas cargas socio-económicas para los gobiernos regionales o nacionales. La mortalidad debida al tétano neonatal, que en ciertas zonas de dicha región alcanza hasta un 8%, aconseja añadir a los programas de vacunación infantil para ciertas zonas del tercer mundo, la vacunación contra el tétano a las embarazadas.

Cierto país en el cual las dificultades de realización de un programa amplio de vacunación han sido grandes, ha considerado que un tal programa podría «justificarse por razones exclusivamente económicas, sin considerar los beneficios humanitarios provocados por la reducción de la morbilidad y la mortalidad». Esta conclusión se desprende de estudios recientes sobre costo/eficacia y costo/beneficios. Sin entrar en el detalle de los datos estadísticos y económicos disponibles en publicaciones médicas y socio-económicas, se puede afirmar sin temer a engaño que el costo del tratamiento de una enfermedad es superior al de su prevención.

La planificación de los programas debe comenzar por la definición de los objetivos, los cuales se fundamentarán en los problemas propios de cada país. ¿Cuáles son las tasas de morbilidad y de mortalidad de las diversas enfermedades contagiosas evitables en un país o en una zona dados?¿Cuales son los grupos de edades más afectados?

Es posible poner en práctica un sistema de declaración de enfermedades que permita reunir datos epidemiológicos válidos. Pero esto requeriría demasiado tiempo y no sería de ninguna utilidad tener los datos de todas las regiones. Pueden ser más eficaces las encuestas epidemiológicas o la utilización de una red de estaciones epidemiológicas. De esta manera, es posible estimar el número de dosis de vacuna necesarias para un año y para los años siguientes.

¿La población elegida para ser vacunada en prioridad será el grupo de menores de 1 año? ¿Deberán ser incluidos los niños entre 1 y 5 años? ¿Lo serán también los niños no vacunados que entran al colegio? ¿Qué vacunas se utilizarán en la primera parte del programa? ¿Difteria, tétano, coqueluche, poliomielitis, sarampión, rubeola, parotiditis? ¿Podría pensarse en otras vacunas de acuerdo a la situación local? Las respuestas a todas estas preguntas serán dadas a través de una reflexión conjunta entre los administradores responsables y las autoridades sanitarias.

Una decisión importante que deberán tomar estas personas concierne a la posibilidad de incluir los programas de vacunación en un programa integrado de salud materno-infantil. Con ello se lograría una mayor eficacía y una protección más amplia de la salud de las familias. De este modo, los grupos familiares aprenderán progresivamente a conocer la importancia de las atenciones preventivas regulares y a considerar la salud del niño con la perspectiva del futuro.

1) Si se decide realizar este tipo de atenciones de salud, debe coordinarse la planificación entre los centros de salud, los programas de nutrición y las organizaciones de voluntarios que se preocupan del niño.

2) Algunos países juzgarán que es más eficaz nombrar un director responsable de la Planificación general y de la puesta en marcha del Programa de Vacunación a escala nacional. Esta persona tendría la tarea de elegir el personal, distribuir las vacunas y el equipo necesario, de formar las diversas categorías de personal y de evaluar el conjunto del programa. Dicho supervisor será responsable directamente ante el jefe de servicio de salud pública. Una parte de su trabajo consistirá en hacer una revisión de los exitos, los fracasos y los problemas que plantea el programa, que le permita preparar luego cada año- o con mayor frecuencia- nuevos planes basados en una evaluación continua.

3) El programa nacional podrá ser realizado por equipos móviles que tomen a su cargo únicamente los programas de vacunación o, de preferencia, que sean responsables de la atención de salud básica del sector.

La formación del personal será necesaria para preparar el équipo

médico de supervisión, los enfermeros de salud pública y los ayudantes paramédicos, los técnicos y los voluntarios. Sus tareas comprenderan la administración de vacunas (por inyección o por vía oral), la esterilización del material, la distribución y el transporte de las vacunas y del equipo, el almacenamiento y la vigilancia de las vacunas, el control de la calidad de ellas, el cuidado de los registros de suministros y de la atención dispensada a los niños.

Uno de los aspectos mas importantes del suministro de vacunas activas es , en un gran número de países, su almacenamiento correcto. Este problema no ha sido enteramente resuelto, pero están en curso investigaciones activas al cuidado de la OMS y de otros organismos de investigación. Los gobiernos que no han resuelto aún el problema de la manutencion de un buen funcionamiento del sistema de la cadena de frio (*) (heladeras portátiles, refrigeradores, etc) deben ponerse en relación con la oficina de la OMS correspondiente para conocer el estado actual de la solucion del problema. El fracaso del programa puede deberse a un solo eslabon defectuoso de la cadena de frio que inutilice las vacunas. Puede ser el resultado de la acción de un conductor descuidado que, luego de descargar una partida de vacunas en el aeropuerto, se demora demasiado en merendar, dejando su vehículo a pleno sol, lo que producirá la destrucción de las vacunas. Una vigilancia constante es necesaria a todos los niveles.

La formación del personal debe ser acompañada de una educación de la comunidad entera en orden e mostrar la importancia del programa de vacunación. Una población informada y educada cooperará con las autoridades gubernamentales y el éxito dependerá de la continuidad de la operación. La educación sanitaria debe partir de las autoridades nacionales, hacia las escuelas regionales, los centros de salud y los hospitales, los estudiantes de medicina y enfermería, hacia los propios medicos, los jefes de pueblos o de tribus, utilizando todos los medios existentes: revistas , diarios, televisión, radio, anuncios en las ferias y los mercados de la comunidad.

Los gobiernos que procuren una mejor salud a sus niños conocerán la satisfacción de ver crecer a sus futuros ciudadanos en buenas condiciones. La vacunación representa una contribución importante a la salud infantil. Realizar la vacunación de todos los niños en los próximos años no es fácil, pero está lejos de ser irrealizable si la inteligencia y buena voluntad de los hombres son estimuladas por aquellos que prefieren la acción a la indolencia.

(*) «La cadena de frío» es el sistema que mantiene las vacunas a la baja temperatura adecuada para conservar su eficacia, desde el momento en que quitan el laboratorio de fabricación y a través de los circuitos de distribución - correo, avión, ferrocarril, vehículos de reparto - hasta los depósitos de ferrocarriles o del aeropuerto; en los centros de salud donde se guardan posteriormente, hasta ser administradas a los niños.

PARA SABER MÁS

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS

Report of the Committee on infectious diseases. 18th ed
American Academy of Pediatrics, Evanston, Ill., 1977.
(En venta en : American Academy of Pediatrics, P.O. Box 1034,
Evanston. Illinois 60204, U.S.A.)

INSERM - CIE - OMS

Vaccination des enfants. Colloque, Paris, 27-30 juin 1978.
C. Fillastre et G. Edsall (eds).
Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale,
Paris, 1979.
(En venta en : INSERM, 101, rue de Tolbiac 75645 Paris Cedex 13
Francia. CIE, Château de Longchamp, Bois de Boulogne,
75016 Paris, Francia, F.F. 80).

OMS - BUREAU REGIONAL DE L'EUROPE

Les vaccinations chez les enfants. Rapport d'un groupe de travail
réuni avec la participation du Centre International de l'Enfance.
Copenhague, 1-3 Septembre 1976. Organisation Mondiale de la Santé,
Copenhague, 1977 (ICP/MCH 008).
(Distribuido por: OMS BUREAU REGIONAL DE L'EUROPE, 8 Scherfigsvej,
2100 Copenhague Ø, Dinamarca).